



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DANIELA BEATRIZ GOUDARD BUSSMANN

**VERIFICAÇÃO DA EXECUÇÃO DE PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL:
ESTUDO DE CASO DO CONTORNO RODOVIÁRIO DE FLORIANÓPOLIS/SC**

CURITIBA

2017

DANIELA BEATRIZ GOUDARD BUSSMANN

**VERIFICAÇÃO DA EXECUÇÃO DE PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL:
ESTUDO DE CASO DO CONTORNO RODOVIÁRIO DE FLORIANÓPOLIS/SC**

Trabalho apresentado para obtenção parcial do título de MBA em Gestão Ambiental no curso de Pós-Graduação em Economia e Meio Ambiente do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Anadalvo Juazeiro dos Santos.
Co-Orientadora: Isabele Sena Mendonça

CURITIBA

2017

AGRADECIMENTOS

A Autopista Litoral Sul e toda a equipe do Contorno Rodoviário de Florianópolis, em especial aos analistas ambientais e supervisores de campo, que disponibilizaram tempo e informações sempre que foi necessário.

A minha Maysa que entendeu minha ausência em alguns momentos.

A Universidade Federal do Paraná – UFPR e ao PECCA que me proporcionaram o acesso ao conhecimento para poder seguir minha jornada acadêmica.

Aos colegas de turma por estarem disponíveis, mesmo que virtualmente, para trocar informações e auxiliar nos momentos difíceis.

A todos os professores (as) da pós-graduação em Economia e Meio Ambiente da Universidade Federal do Paraná pelo acompanhamento nos módulos.

RESUMO

O Contorno Rodoviário de Florianópolis trata-se de um projeto de implantação de uma nova rodovia em pista dupla, com aproximadamente 50 quilômetros. O Contorno constituirá uma nova ligação de rodovia federal com outras rodovias igualmente importantes tais como BR 282, SC 407 e SC 408. Estão previstos no projeto 4 túneis duplos, 6 trevos, 22 passagens em desnível e 7 obras-de-arte especiais (ponte). Após o licenciamento prévio e a identificação dos impactos ambientais da obra, foram definidos 18 programas ambientais e seis subprogramas para serem executados durante as fases de instalação e operação do empreendimento. As obras estão em andamento, sendo que ainda não possuem Licença de Instalação apenas três quilômetros. Este trabalho objetivou verificar a execução das ações previstas no Programa Ambiental de Construção (PAC) comparando-as com as atividades previstas no documento aprovado pelo IBAMA. Verificou-se que as ações previstas são executadas nas frentes de serviço objetivando evitar ou minimizar o impacto ambiental advindo das atividades, e desta maneira conclui-se que o programa vem atendendo ao exigido.

Palavras-chaves: controle ambiental, infraestrutura rodoviária, construção civil, gestão ambiental, licenciamento ambiental.

ABSTRACT

The Florianópolis Road Contour is a project to build a new dual lane highway with approximately 50 kilometers. The Contour will be a part of a new federal highway link and other equally important highways such as BR 282, SC 407 and SC 408. The project includes 4 double tunnels, 6 clovers, 22 underpasses and 7 dual bridges. After the previous licensing approvals and identification of the project's environmental impacts, eighteen environmental programs and six subprograms were defined to be executed during the installation phases and project operation. The highway construction is in progress, and they only have an Installation License for three kilometers. This purpose of this research was to verify the execution of the actions foreseen in the Environmental Construction Program (ECP) comparing it with the activities foreseen in the document approved by IBAMA. The goal of the research is to verify that the construction activities executed avoid and minimize the environmental impact coming from the its activities. The goal of the research is to verify that the construction activities executed avoid and minimize the environmental impact coming from the its activities meet the requirements.

Key-words: Environmental control, road infrastructure, construction, environmental management, environmental licensing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Traçado do Contorno Rodoviário de Florianópolis	17
Figura 2 - Área de influência direta meios físico, biótico e socioeconômico.....	19
Figura 3 - Mapa da área de influência indireta do empreendimento dos meios físico, biótico e socioeconômico	21
Figura 4 - Figura 4 Localização dos Pontos de Amostragem da Qualidade do Ar	46
Figura 5 - Localização dos pontos de medição de ruído	49
Figura 6 - Atividades integrantes do Programa Ambiental da construção	52
Figura 7 - Aplicação de cal no trecho do Km 215+450, acompanhado pela supervisão ambiental.....	53
Figura 8 - Integração de novos colaboradores	54
Figura 9 - Integração de novos colaboradores	54
Figura 10 - Fluxograma das Atividades da Supervisão Ambiental das Obras do Contorno Rodoviário	55
Figura 11 - Coletores para segregação de resíduos na frente de obra	56
Figura 12 - Retirada de Resíduos de Construção e Demolição	57
Figura 13 - Higienização e recolhimento do efluente do banheiro químico instalado	59
Figura 14 - Grama em placa para proteção de talude.....	60
Figura 15 - Barreira de siltagem para contenção de sedimentos no rio Maruim	61
Figura 16 - Drenagem do rio Felício com enrocamento de pedras	61
Figura 17 - Escada hidráulica – Sistema de drenagem e hidrossemeadura	62
Figura 18 - Faixa de domínio com supressão autorizada demarcada com fita-zebrada	63
Figura 19 - Atividades em área de supressão liberada	63
Figura 20 - Pátio de estocagem de madeira suprimida, conforme procedimento aprovado no PBA	64
Figura 21 - Monitoramento de qualidade do ar - Campanha 14.....	66
Figura 22 - Monitoramento de frota sendo realizado na obra do contorno.....	66
Figura 23 - Ponto de Monitoramento 02 – Campanha 14.	68
Figura 24 - Localização da área de detonação CO-5 e sua zona de influência com respeito ao ruído e vibrações	69
Figura 25 - Foto aérea do vale onde se encontra a área de detonação CO-5.	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Documentos Pesquisados na Fase de Análise Documental	26
Quadro 2 - Impactos Ambientais e Principais medidas mitigadoras relacionadas	30
Quadro 3 - Pontos frágeis identificados no trecho km 176 ao 220.....	42
Quadro 4 - Pontos de Monitoramento de Emissões Atmosféricas	45
Quadro 5 - Pontos de monitoramento de ruído ao longo da obra	48
Quadro 6 - Datas das campanhas de monitoramento da qualidade do ar	65
Quadro 7 - Datas das campanhas de monitoramento de ruídos	67

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3 REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1 LICENCIAMENTO AMBIENTAL	11
3.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	11
3.3 PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	13
4 MÉTODOS	15
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	15
4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
4.2.1 Pesquisa Documental	22
4.2.2 Registro das Ações Executadas	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
5.1 PESQUISA DOCUMENTAL	25
5.1.1 Programa Ambiental de Construção	28
5.1.1.1 Subprograma de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras...	29
5.1.1.2 Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	38
5.1.1.3 Subprograma de Monitoramento e Controle de Efluentes Sanitários e Industriais	39
5.1.1.4 Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos	41
5.1.1.5 Subprograma de Controle e Minimização da Supressão da Vegetação.	43
5.1.1.6 Subprograma de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas, Ruído e Vibrações na fase de construção	43
5.1.1.6.1 Monitoramento de Emissões Atmosféricas	44
5.1.1.6.2 Monitoramento de Ruídos	47
5.1.1.6.3 Monitoramento de Vibrações.....	50
5.2 REGISTRO DAS AÇÕES EXECUTADAS	51
5.2.1 Programa Ambiental de Construção	51

5.2.1.1 Subprograma de Monitoramento dos Impactos Ambientais da Obra	52
5.2.1.2 Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	56
5.2.1.3 Subprograma de Monitoramento e Controle de Efluentes Sanitários industriais	58
5.2.1.4 Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos	59
5.2.1.5 Subprograma de Controle e Minimização de Supressão.....	62
5.2.1.6 Subprograma de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas, Ruídos e Vibrações na fase de Construção.....	64
6 CONCLUSÃO	72
REFERENCIAS.....	74

1 INTRODUÇÃO

Empreendimentos de infraestrutura são necessários ao desenvolvimento econômico e social do país, porém em todo grande empreendimento, existem impactos ambientais associados à sua instalação e operação.

O Contorno Rodoviário de Florianópolis trata-se de um projeto de implantação de uma nova rodovia em pista dupla, com aproximadamente 50 quilômetros. O traçado inicia no município de Governador Celso Ramos, próximo ao quilômetro 175 da BR 101, vale do Rio Inferninho, e termina no município de Palhoça, próximo ao quilômetro 220 da BR 101.

O Contorno constituirá uma nova ligação de rodovia federal com outras rodovias igualmente importantes tais como BR 282, SC 407 e SC 408. Estão previstos no projeto 4 túneis duplos, 6 trevos, 22 passagens em desnível e 7 obras-de-arte especiais (ponte).

Quarenta e seis quilômetros do empreendimento já se encontram licenciados pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis). A licença de instalação possui como 18 programas ambientais. Tais programas incluem requisitos de controle ambiental para a minimização dos impactos adversos decorrentes das próprias obras (SANCHEZ; COSTA, 2010).

O Programa Ambiental de Construção (PAC) objetiva definir as diretrizes básicas a serem empregadas durante a execução da obra para minimizar, mitigar e monitorar os impactos ambientais previstos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e identificados na execução da obra.

Espera-se que com a execução do PAC os danos ambientais sejam evitados ou minimizados contribuindo para a qualidade ambiental das áreas de apoio e de instalação do empreendimento. A execução das medidas previstas garante que o projeto será implantado de maneira adequada, causando o menor impacto possível ao meio ambiente.

Para tanto, este trabalho se propõe a realizar um estudo de caso, verificando se as ações previstas no PAC foram executadas, comparando o previsto no processo de licenciamento ambiental com o realizado em campo comprovando o atendimento as condicionantes ambientais exigidas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a execução das ações previstas no PAC nas obras do Contorno Rodoviário de Florianópolis

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma avaliação documental do Programa Ambiental de Construção do Contorno Rodoviário de Florianópolis;
- Registrar as ações de mitigação ou compensatórias executadas nas frentes de obra;
- Recomendar melhorias nos processos implantados;

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental no Brasil é anterior a Constituição Federal de 1988 sendo instituído pela Lei 6.938/81, que criou a Política Nacional do Meio Ambiente, sete anos antes da promulgação da Constituição Federal.

Segundo Araújo (2016, p. 4) "no sistema pátrio, é somente a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988 que o termo "meio ambiente" é mencionado, e que a questão ambiental também começa a receber proteção constitucional objetiva".

Atualmente, o Licenciamento Ambiental ocorre mediante a emissão de três tipos de licença, uma para cada etapa de execução do empreendimento. A primeira etapa consiste da Licença Prévia (L.P), seguida da Licença de Instalação (L.I) e Licença de Operação (L.O).

A CONAMA 237/97 define, em seu artigo 8º, as licenças sendo:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Parágrafo único - As licenças ambientais poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade.

"Em síntese, a LP atesta a viabilidade ambiental do empreendimento estabelece as condicionantes a ser atendidas nas etapas posteriores, a L.I autoriza o início de sua implantação, de acordo com o projeto executivo, e a L.O autoriza o início da atividade, cumpridas as exigências anteriores" (BORATTO, 2007, p. 47).

3.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Os seres humanos interferem, de forma intensa e sistemática, na ordem, no

equilíbrio e na evolução natural dos ecossistemas, podendo maximizar ou minimizar os efeitos de suas ações. “O agravamento [da questão ambiental] só fica claro quando se une a essa capacidade o fenômeno de crescimento populacional observados nas últimas gerações” (TENÓRIO, ESPINOSA, 2004, p. 156).

“Decorrido longo período de intensa degradação ambiental, em meados do séc. XX despertaram iniciativas de conscientização da importância da preservação do meio ambiente, o que repercutiu no conteúdo da lei” (CERVI, 2017, p. 1).

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em 1972, em Estocolmo, foi o marco da busca mundial por compreensão sobre os problemas ambientais em escala global (PHILIPP JR; BRUNA, 2004).

Sua convocação foi consequência da crescente atenção internacional para a preservação da natureza e do descontentamento de diversos setores da sociedade quanto às repercussões da poluição sobre a qualidade de vida do planeta (LAGO, 2006).

A partir de reuniões diplomáticas e técnicas promovidas pela Organização das Nações Unidas (ONU), ao final da década de 60, com vistas à preparação para a Conferência de Estocolmo, de 1972, as principais agências de fomento e desenvolvimento internacionais, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Banco Internacional para Reconstrução e o Desenvolvimento (BIRD), União das Nações Unidas para Desenvolvimento Industrial (UNIDO), dentre outros, começaram a exigir a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) como condição para aprovar empréstimos e outras formas de auxílio para projetos de grande porte (BARBIERI, 1995).

Segundo Sanchez (2008) o surgimento do conceito AIA data da década de 70, nos Estados Unidos, que devido à pressão da opinião pública sobre o governo para que o mesmo aceitasse sua parcela de responsabilidade pelas atividades desenvolvidas por suas próprias agencias, cria a *National Environmental Policy Act* (NEPA).

No Brasil, as definições e regulamentações vieram na década seguinte, quando a Lei Federal 6.938/81 introduziu novos instrumentos de gestão ambiental, em especial AIA, que posteriormente foi atrelada ao processo de licenciamento ambiental, pelo Decreto 88.351/83 (substituído pelo Decreto 99.274/90), e disciplinado pela Resolução CONAMA 1 de 86 (GALLARDO, 2004). A Lei 6.938/81 fez sentir

oficialmente o impacto da Conferência de Estocolmo no país (PHILIPP JR; BRUNA, 2004).

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), como foi chamada a Lei 6.938/81, elegeu, dentre as ações preventivas, a AIA e o licenciamento para identificar e avaliar o potencial benéfico ou negativo de projetos para o meio ambiente considerando aspectos ecológicos, culturais, sociais e até estéticos (CARMO; SILVA, 2013).

Na sequência, foi publicada a CONAMA 1 de 86 que conceitua impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais. Atividades construtivas que utilizam recursos naturais promovem efeitos diversos no meio ambiente onde se instalam (COSTA, 2010).

Nesse contexto, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) surge como um instrumento do processo de tomada de decisão que visa a estimular a consideração de fatores ambientais no planejamento e tomada de decisão, de modo que as ações, públicas e privadas, implementadas sejam mais compatíveis com o meio ambiente (OLIVEIRA; BURSZTYNB, 2001).

A Resolução CONAMA 1 de 86 define obras de implantação de empreendimentos rodoviários como de grande impacto ambiental, para tanto é demandado o estudo de impacto ambiental (EIA) para licenciamento. O conhecimento dos diferentes impactos ambientais é um importante passo na direção de seus controles através do estabelecimento de políticas e projetos que contemplem e respeitem o meio ambiente (BEIMS, 2007).

3.3 PROGRAMAS AMBIENTAIS

“Os programas de monitoramento e acompanhamento têm por finalidade a verificação do comportamento real da obra, em comparação com as previsões efetuadas no EIA, em termos de impacto e de eficiência e eficácia das medidas mitigadoras” (REIS, QUEIROZ; LOPES, 2012, p. 90).

Tais programas incluem requisitos de controle ambiental para a minimização dos impactos adversos decorrentes das próprias obras (SANCHEZ; COSTA, 2010).

O Projeto Básico Ambiental (PBA), que abarca os programas ambientais dentro de um processo de licenciamento ambiental, é determinado pela Resolução CONAMA 006, de 16/09/87, e deve apresentar um detalhamento de todos os programas e projetos ambientais previstos, ou seja, aqueles provenientes do EIA/RIMA, bem como os considerados pertinentes pelo órgão licenciador.

O PBA constitui-se em um dos documentos-base para a obtenção da Licença de Instalação (LI). Embora tenha sido concebido para empreendimentos do setor de energia, tem sido utilizado amplamente em empreendimentos de grande porte, considerados impactantes ao meio ambiente, tais como rodovias.

Solicitado inicialmente pela Resolução CONAMA 009/90 para a concessão da Licença de Instalação de atividade de extração mineral de todas as classes previstas no Decreto Lei 227/67, o PAC tem hoje um papel mais abrangente, integrando diversos tipos de atividades produtivas potencialmente poluidoras.

4 MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Contorno Rodoviário de Florianópolis é um empreendimento localizado no Estado de Santa Catarina, nos municípios de Governador Celso Ramos, Biguaçu, São José e Palhoça, compreendendo a região da Grande Florianópolis, conforme apresentado na Figura 1.

Segundo os dados do EIA (MPB, 2013) o empreendimento corresponde a uma nova rodovia, em pista dupla, Classe 1A, iniciando no Km 175 da rodovia BR-101/SC e terminando no Km 220 da BR-101/SC, com aproximadamente 50 Km de extensão, atravessando o Vale do Rio Inferninho em Biguaçu/SC, passando pelo Vale do Rio Biguaçu, seguindo pela região de Forquilhas em São José/SC, prosseguindo a leste do Espigão da Pedra Branca, pela Vale do Rio Passa Vinte, Rio Maruim e Rio Aririú em Palhoça, retornando à diretriz da rodovia BR-101/SC nas proximidades da margem direita do Rio Imaruí (MPB, 2013).

O traçado prevê a implantação de interseções nas principais vias de ligação federais, estaduais e municipais, tais como as rodovias federais BR-101 e BR-282, as rodovias estaduais SC-408 e SC-407, a Rua Valmor Antônio Kair (Biguaçu), Estrada Geral de Alto Forquilhas (São José) e a Avenida Bom Jesus de Nazaré (Palhoça). Ainda, foram previstas passagens inferiores e superiores para atender as estradas municipais e acessos, mantendo assim as ligações entre as comunidades que ficarão no entorno da nova rodovia.

Também está projetado, de modo a minimizar os impactos ambientais, a instalação de oito túneis, sendo quatro na pista norte e quatro na pista sul, cuja extensão total é de 8 Km. Cada túnel tem aproximadamente 1 Km de extensão.

O Projeto de Engenharia do Contorno possui as seguintes características técnicas:

- Extensão: 49,82 Km;
- Velocidade diretriz: 100 Km/h;
- Superelevação máxima: 8%;
- Raio mínimo: 375 m;
- Largura do canteiro central: 10,60 m;

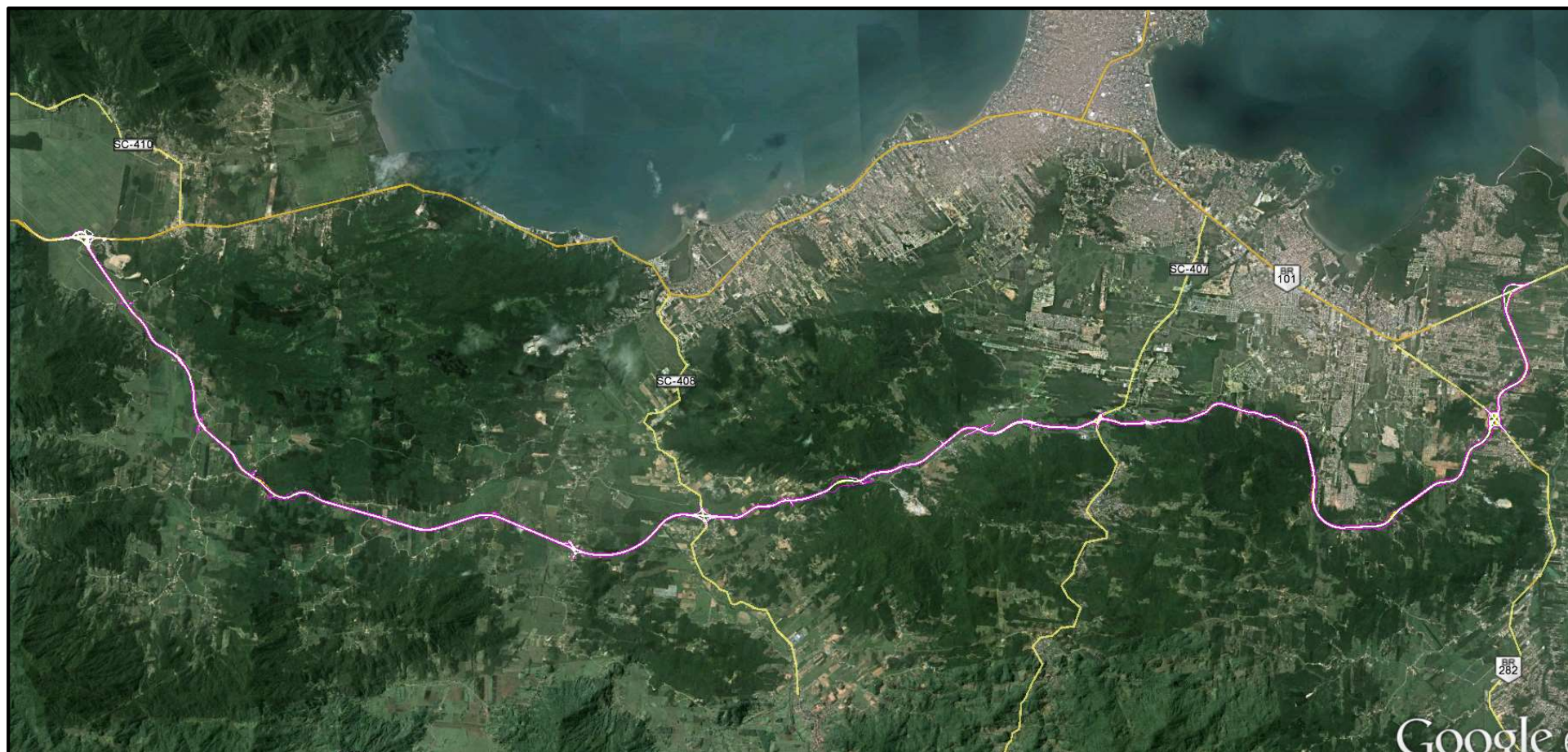
- Largura da faixa de rolamento: 3,60 m;
- Rampa máxima: 4%;
- Gabarito mínimo vertical: 5,50 m;
- Declividade transversal da pista: 2%;
- Declividade transversal do acostamento: 5%;
- Largura do acostamento externo: 3 m;
- Largura do acostamento interno: 0,60 m;
- Faixa de domínio: 70 m.

Entre os municípios diretamente afetados pelo empreendimento, o município de Governador Celso Ramos será aquele que sofrerá menor interferência, pois receberá somente parte da estrutura formada pela intercessão rodoviária norte, entre a BR-101/SC e o Contorno Rodoviário de Florianópolis. No município de Biguaçu o Contorno terá uma extensão de aproximadamente 24 Km, desenvolvendo-se pelo vale dos Rios Inferninho e Biguaçu até a divisa com o Município de São José.

Em São José, o Contorno terá uma extensão de aproximadamente 10 Km percorrendo o vale do Rio Forquilhas e Maruim e parte do espigão da Pedra Branca até a divisa com o município de Palhoça. Por fim, no município de Palhoça o Contorno terá uma extensão de aproximadamente 16 Km percorrendo parte do espigão da Pedra Branca seguindo até o vale do Rio Passa Vinte e posteriormente se desenvolvendo pelo vale do Rio Ariú, finalizando na BR-101/SC, onde formará uma nova interconexão rodoviária.

- Início do eixo: X=727464.3007, Y=6950130.7034.
- Fim do eixo: X=727525.3107, Y=6946174.2601.

Figura 1 - Traçado do Contorno Rodoviário de Florianópolis



Fonte: MPB (2014).

A Área Diretamente Afetada (ADA) considerada no EIA/RIMA (MPB, 2013) do empreendimento foi à faixa de domínio projetada, que possui 70 metros de largura (35m para cada lado), havendo ao longo do traçado variações que ocorrem em virtude da área necessária para a execução dos cortes e aterros com grandes alturas e, por consequência, a largura das linhas de offsets ultrapassam os 70 metros normais. Essas variações podem ocorrer também nas áreas de instalação de viadutos, rotatórias, acessos e outras atividades da obra necessárias ao desenvolvimento do projeto.

Foram consideradas também para ADA, embora sejam locais previstos e passíveis de alteração em função dos interesses comerciais que envolvem questões de logística e o financeiro da obra, os canteiros de obra e de instalações industriais (britagem e usinas), áreas de bota-fora, jazidas e caminhos de serviços.

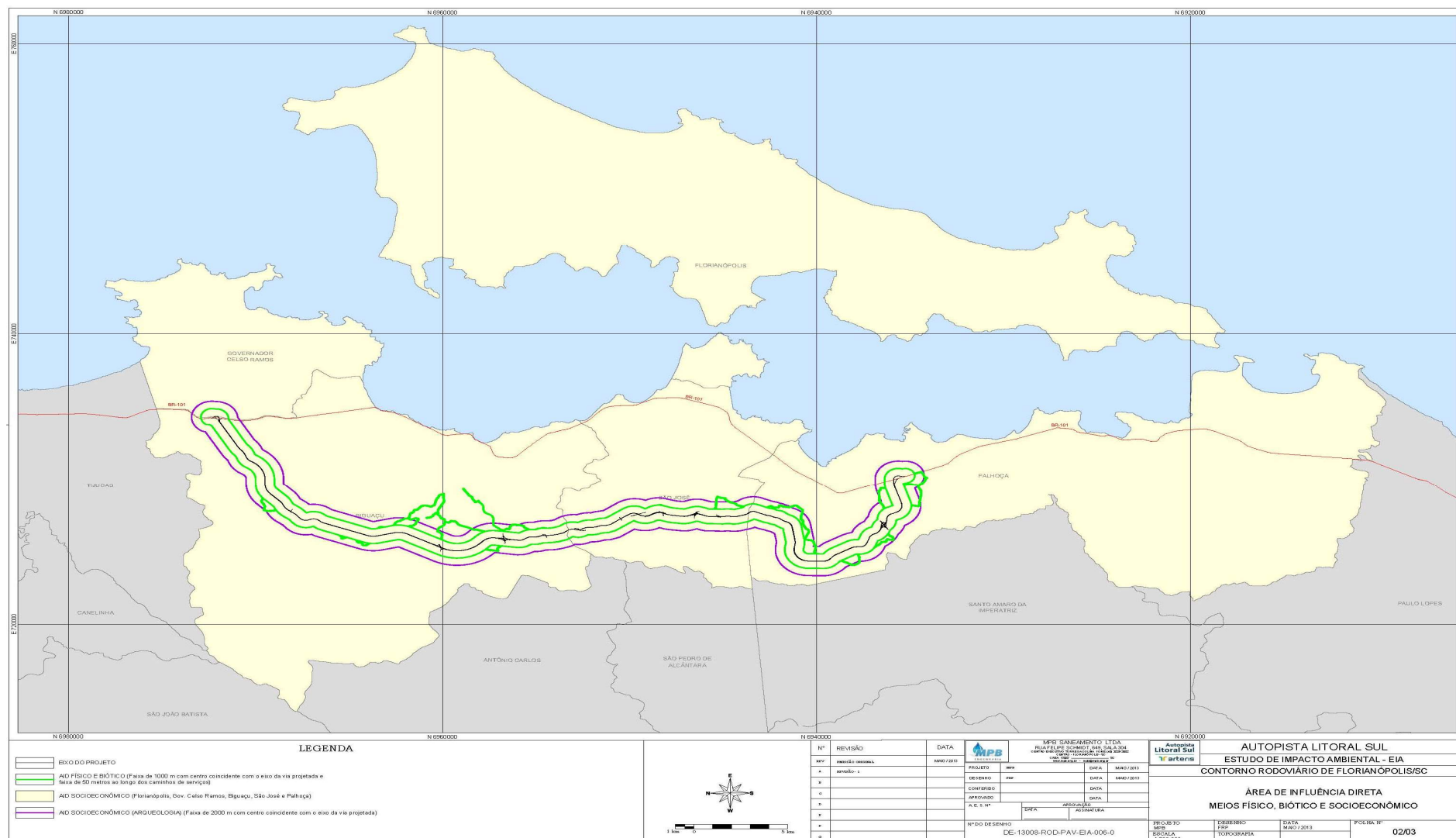
A Área de Influência Direta (AID) considerada pelos estudos de impacto ambiental definida conforme suas especificidades e as características da área e de sua ocupação territorial. Os limites da AID foram definidos de acordo com os seguintes critérios:

- Meio Físico e Meio Biótico: Faixa de 1000 metros de largura com centro coincidente com o eixo da via projetada (500 metros para cada lado da via a partir do eixo) e uma faixa de 50 metros ao longo dos caminhos de serviços. Justifica-se a delimitação desta área pelo fato de existirem remanescentes bióticos em trechos do empreendimento, bem como intervenções físicas já instaladas ao meio que, de maneira mais ou menos intensa, são passíveis de serem influenciadas diretamente pela execução e operação do empreendimento.

- Meio Socioeconômico: Área territorial que compreende os municípios de Governador Celso Ramos, Biguaçu, São José, Palhoça e Florianópolis. Justifica-se a delimitação desta área de influência pelo fato das interferências e pressões antrópicas se mostrarem fortemente presentes e ligadas à futura execução e operação do empreendimento, influenciando diretamente as atividades socioeconômicas e a mobilidade urbana da região.

- Diagnóstico Arqueológico a área de influência direta é formada pelo buffer de 1 km a partir do eixo do Contorno Rodoviário de Florianópolis, totalizando 2 km de largura.

Figura 2 - Área de influência direta meios físico, biótico e socioeconômico



Fonte: MPB (2013).

A Área de Influência Indireta (All) abrange a região sobre a qual incidem os impactos indiretos do empreendimento, com os meios físico e biótico relacionados às características físicas e, como destaque, o meio socioeconômico, estando este relacionados às possíveis alterações na dinâmica dos núcleos urbanos, de uso e ocupação e fluxo rodoviário. A delimitação da All foi definida conforme os critérios a seguir descritos.

- Meio Físico e Meio Biótico - Fauna: Área formada pelas bacias hidrográficas dos Rios Inferninho; Biguaçu; Maruim, incluindo a sub-bacia do Rio Forquilhas; Passa Vinte; e Aririú. Justifica-se a delimitação desta área de influência por serem estes os Rios principais cortados pelo empreendimento, determinando-se assim a união de suas bacias hidrográficas como All.

- Meio Biótico – Flora: Área formada pela faixa de 2.000 metros de largura com centro coincidente com o eixo da via projetada (1000 metros para cada lado da via a partir do eixo). A delimitação desta All justifica-se, pois, considera-se que pressões indiretas sobre a vegetação nativa não será superior a um afastamento de 1.000 metros do eixo do Contorno.

- Meio Socioeconômico: Área territorial que compreende os 9 municípios pertencentes da mesorregião de Florianópolis (Grande Florianópolis), que são: Águas Mornas, Antônio Carlos, Biguaçu, Florianópolis, Governador Celso Ramos, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz, São José e São Pedro de Alcântara. A delimitação desta área justifica-se pela forte interação socioeconômica entre os municípios pertencentes a esta mesorregião, alguns mais e outros menos envolvidos a dinâmica intermunicipal, porém todos influenciados pelo empreendimento.

- Diagnóstico Arqueológico a área de influência indireta é formada pelas microbacias dos Rios Inferninho; Biguaçu; Maruim, incluindo a sub-bacia do Rio Forquilhas; Passa Vinte; e Aririú e municípios de Governador Celso Ramos, Biguaçu, São José e Palhoça.

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tendo em vista que o presente trabalho trata-se de um Estudo de Caso, conforme mencionado por Gil (2002) foram utilizadas mais de uma técnica de coleta de dados, sendo este um dos princípios básicos deste tipo de pesquisa. Os resultados do estudo devem ser provenientes da convergência/divergência das informações obtidas nas diferentes formas de coleta de dados.

Desta maneira, dividiu-se em duas etapas sendo (i) pesquisa documental e (ii) registro das ações executadas por meio de coleta de dados em campo.

4.2.1 Pesquisa Documental

O trabalho foi desenvolvido primeiramente por meio de pesquisa realizada em documentos relacionados ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

Nesta primeira etapa foram estudados os seguintes documentos:

- Termo de Referência Definitivo para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental referente ao Contorno Rodoviário de Florianópolis/SC;
- Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA);
- Parecer COTRA¹/IBAMA nº 277/2014 COTRA/IBAMA de 28/01/2014;
- Licença Prévia nº 477/2014 de 10/02/2014;
- Parecer COTRA/IBAMA nº 1551/2014 de 17/04/2014;
- Licença de Instalação nº 1004/2014 de 09/05/2014;
- Programa Básico Ambiental (PBA) aprovado pelo IBAMA;
- Projeto Geométrico do Empreendimento;
- Relatórios de Supervisão Ambiental;
- Relatórios de execução dos Programas Ambientais.

Os documentos oficiais emitidos pelo órgão ambiental licenciador foram obtidos através de consulta ao sistema de licenciamento, por meio do portal do IBAMA

¹ COTRA – Coordenação de Transportes

na Internet (<http://www.ibama.gov.br/licenciamento-ambiental-processo-de-licenciamento>).

Com relação aos relatórios de execução das campanhas relacionadas ao programa ambiental objeto desta pesquisa, foram feitas consultas a Autopista Litoral Sul que disponibilizou cópias digitais dos documentos para consulta.

Os dados verificados nesta etapa foram utilizados para obtenção de uma visão global acerca do cenário do empreendimento, listando as obrigações a serem cumpridas durante sua fase de instalação.

Nesta etapa também foram verificados os cronogramas de execução de cada ação, para planejamento e posterior acompanhamento das ações na segunda etapa do trabalho.

Segundo Bardin (*apud* GIL, 2002, p. 89),

a análise de conteúdo desenvolve-se em três fases, a primeira é a pré-análise, onde se procede à escolha dos documentos, à formulação de hipóteses e à preparação do material para análise. A segunda é a exploração do material, que envolve a escolha das unidades, a enumeração e a classificação. A terceira etapa, por fim, é constituída pelo tratamento, inferência e interpretação dos dados.

4.2.2 Registro das Ações Executadas

A segunda etapa do trabalho consistiu-se da realização de vistorias em campo para registro e verificação das ações executadas para atendimento ao PBA.

As visitas foram realizadas ao longo de 24 meses de execução do empreendimento, acompanhando o cronograma de execução de cada subprograma.

Foram realizadas duas vistorias mensais em cada frente de obra com no mínimo duas horas de duração cada uma, além do acompanhamento de pelo menos uma campanha de campo de cada subprograma, a saber:

1. Monitoramento dos Impactos Ambientais na Obra – realização de duas vistorias mensais, com duas horas de duração, em cada uma das três frentes de obras em execução durante 24 meses. Esforço empregado foi de 288 horas de vistorias acumulado.

2. Gerenciamento de Resíduos Sólidos – acompanhamento dos serviços de coleta/destinação de resíduos sólidos, uma vez por mês em cada frente de obra, durante os 24 meses de desenvolvimento dos trabalhos. Para este subprograma não

foram previstas horas de duração das vistorias para acompanhamento, pois as vistorias aconteceram sob demanda e de acordo com o planejamento apresentado no PBA, ou seja, no dia em que foi informado que seria feito a coleta/destinação dos resíduos a vistoria foi realizada.

3. Controle de Efluentes Sanitários - acompanhamento dos serviços de coleta/destinação de efluentes sanitários, uma vez por mês em cada frente de obra, durante os 24 meses de desenvolvimento dos trabalhos. Para este subprograma não foram previstas horas de duração das vistorias para acompanhamento, pois as vistorias aconteceram sob demanda e de acordo com o planejamento apresentado no PBA, ou seja, no dia em que foi informado que seria feito a coleta/destinação dos resíduos a vistoria foi realizada.

4. Controle de Processos Erosivos – verificação das áreas consideradas como frágeis e com risco potencial de ocorrência de processos erosivos durante a fase de terraplenagem, duas vezes por mês em cada um dos lotes em obras. Foram consideradas quatro horas de vistoria para cada lote de obras em execução por mês, divididas em duas vistorias quinzenais. Esforço total empregado de 288 horas.

5. Controle e Minimização de Supressão: acompanhamento das campanhas de controle e minimização de supressão, duas vezes por mês nas frentes de supressão em andamento. Para este subprograma não foram previstas horas fixas de vistoria tendo em vista que a supressão é realizada em apenas uma frente de serviço por vez e que os trabalhos não são constantes devido à falta de liberação, por parte da desapropriação, de todas as áreas.

6. Controle e Minimização de Emissões Atmosféricas, Ruídos e Vibrações: acompanhamento das campanhas realizadas em campo conforme previsto no planejamento apresentado no PBA, ou seja, no dia em que a campanha de monitoramento foi prevista a vistoria foi realizada.

Em todas as vistorias foram feitos registros fotográficos das ações executadas ou da ausência da execução de medidas prevista buscando juntar evidências para a discussão do trabalho. Os registros foram salvos em alta resolução, datados e organizados por lote de obras em um banco de dados em ordem cronológica.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 PESQUISA DOCUMENTAL

A pesquisa documental realizada para o desenvolvimento deste trabalho consistiu da leitura e estudo dos documentos relacionados ao processo de licenciamento.

O empreendimento Contorno Rodoviário de Florianópolis encontra-se em fase de L.I², sendo que apenas os três quilômetros finais ainda não possuem L.I emitida, tendo esta sido solicitada em 15 de novembro de 2015.

O empreendimento ainda possui ASV³, ACCTMB⁴, Portaria IPHAN⁵ e autorização emitida pela FUNAI⁶ para emissão de L.I por parte do IBAMA.

Os dados obtidos nesta fase do trabalho foram organizados no Quadro 1 para melhor entendimento e avaliação das informações coletadas. Durante a leitura dos documentos, buscou-se fazer o fichamento de comentários, descrevendo as solicitações e definições a acerca dos programas ambientais estudados.

² L.I – Licença de Instalação

³ Autorização de Supressão de Vegetação

⁴ Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico

⁵ IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

⁶ Fundação Nacional do Índio

Quadro 1 - Documentos Pesquisados na Fase de Análise Documental

Nome	Fonte	Conteúdo	Observações
Termo de Referência Definitivo para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental referente ao Contorno Rodoviário de Florianópolis/SC	ALS ⁷	Documento enviado por ofício para a ALS, contendo 25 páginas, que define a metodologia de execução do estudo de impacto ambiental da obra e, em seu item 8, define quais programas deverão ser propostos para mitigação do impacto da obra. É definido também que obrigatoriamente deverão ser propostos outros programas caso seja identificada a necessidade durante a análise do prognóstico ambiental e dos resultados de avaliação do impacto ambiental	Lista os programas a serem propostos, citando o PAC com 8 subprogramas.
Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)	IBAMA ⁸	Documento apresentado em 6 Volumes, elaborado por consultoria especializada, que apresenta a caracterização do empreendimento, a descrição do projeto, estudo de alternativas tecnológicas e locacionais, o estudo do meio físico, biótico e socioeconômico, levantamento de passivos ambientais, análise integrada, prognóstico ambiental e proposição de medidas mitigadoras, compensatórias e programas ambientais, além da compensação ambiental necessária.	Cita no Volume 6 as linhas gerais e premissas para detalhamento do PAC e seus subprogramas.
Parecer COTRA ⁹ /IBAMA nº 277/2014 COTRA/IBAMA de 28/01/2014	IBAMA	Parecer apresentado em 115 páginas, discorrendo sobre a análise da viabilidade ambiental da implantação do Contorno Rodoviário de Florianópolis/SC.	Apresenta a análise dos 17 programas ambientais propostos incluindo o PAC e seus subprogramas. Define que o subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção deverá ser executado no âmbito do Programa de Educação Ambiental. Solicita identificação e registro das construções existentes na ADA no âmbito da execução do Subprograma de Monitoramento e Controle de Vibrações e a definição de ações de mitigação para a execução dos túneis.
Licença Prévia nº 477/2014 de 10/02/2014		Licença Ambiental emitida comprovando a viabilidade ambiental do empreendimento, apresentando 21 condicionantes em um documento de 4 páginas. Define quais programas ambientais	Solicita a apresentação do detalhamento dos programas, citando o PAC e 6 subprogramas relacionados (Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras, Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Monitoramento e Controle

⁷ ALS – Autopista Litoral Sul⁸ IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis⁹ COTRA – Coordenação de Transportes

		precisam ser detalhados de maneira executiva.	de Efluentes Sanitários e Industriais, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos, Controle e Minimização da Supressão Vegetal, Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas, Ruídos e Vibrações na fase de Construção)
Parecer COTRA/IBAMA nº 1551/2014 de 17/04/2014	IBAMA	Parecer apresentado em 60 páginas, discorrendo sobre o atendimento das condicionantes da L.P ¹⁰ e solicitação de emissão de L.I ¹¹ . Este parecer aprovou o detalhamento dos programas ambientais do empreendimento, solicitando alterações pontuais.	Aprova os programas ambientais.
Licença de Instalação nº 1004/2014 de 09/05/2014	IBAMA	Licença Ambiental emitida para a execução das obras, apresentando 28 condicionantes e um anexo com três recomendações aos programas ambientais.	Cita em sua condicionante 2.7 os programas ambientais que devem ser executados durante a fase de instalação do empreendimento.
Programa Básico Ambiental (PBA) aprovado pelo IBAMA	ALS	Documento apresentado em 498 páginas, contendo o detalhamento executivo dos programas ambientais definidos na fase de Estudo Ambiental	Este documento foi submetido para avaliação do IBAMA e aprovado. Apresenta o detalhamento, diretrizes, premissas, cronograma, recursos necessários e metodologia de execução de cada programa.
Projeto Geométrico do Empreendimento	ALS	Projeto de Engenharia contendo o traçado projetado em formato DWG.	Contém as informações referentes ao traçado da obra. Serve de subsídio para planejamento dos monitoramentos ambientais.
Relatórios de Supervisão Ambiental contemplando a avaliação do PAC e seus subprogramas	ALS	24 relatórios mensais de atividades da supervisão ambiental do empreendimento	Apresentam o acompanhamento mensal das atividades de monitoramento e supervisão ambiental da obra. Nestes relatórios são acompanhadas e avaliadas as ações relacionadas aos subprogramas de gerenciamento de resíduos sólidos, monitoramento e controle de efluentes sanitários e industriais e monitoramento e controle de processos erosivos.
Relatórios de execução do Subprograma Ambiental de Controle e Minimização de Supressão		26 relatórios do subprograma ambiental de controle e minimização de supressão	Apresentam o andamento das atividades relacionadas ao subprograma, evidenciando as ações realizadas.
Relatórios de execução do Subprograma Ambiental de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas, Ruídos e Vibrações na fase de detonações	ALS	13 relatórios de campanhas de monitoramento de emissões atmosféricas e de ruídos; 36 relatórios de monitoramento de vibrações durante detonações	Apresentam o andamento das atividades relacionadas ao subprograma, evidenciando as ações realizadas.

Fonte: Autora (2016).

¹⁰ L.P – Licença Prévia

¹¹ L.I – Licença de Instalação

Após concluída a leitura de todos os documentos citados, foi realizada a comparação entre as informações solicitadas pelo IBAMA e as contidas no Programa Básico Ambiental. Verificou-se que todas as considerações do IBAMA foram atendidas pois a licença de instalação da obra foi emitida.

A verificação documental do PAC e de cada subprograma relacionado é detalhada nos itens subsequentes.

5.1.1 Programa Ambiental de Construção

O Plano Ambiental de Construção (PAC), conforme descrito no PBA (MPB, 2014), objetiva contemplar as diretrizes básicas a serem empregadas durante a execução das obras e a atuação das equipes de trabalho. O PAC ainda tem o intuito de orientar as ações operacionais e instruções de trabalho para execução das obras.

Esta definição, citada acima, foi transcrita do Termo de Referência emitido pelo IBAMA para licenciamento da obra e o programa foi considerado aprovado pelo órgão no Parecer COTRA/IBAMA nº 1551/2014 de 17/04/2014.

No PBA, o PAC apresenta uma pequena introdução acerca dos aspectos que devem ser contemplados em sua execução tais como:

- Métodos de Construção Padronizados;
- Procedimentos de travessias de curso d'água e áreas úmidas;
- Medidas de prevenção, contenção e controle de vazamentos de máquinas e equipamentos utilizados na construção;
- Métodos de desmonte especializados para desmonte de rochas;
- Entre outros.

É salientado nesta introdução que a legislação ambiental deve ser atendida em todas as esferas, bem como normas técnicas relacionadas ao meio ambiente e pertinentes à obra, pontuando desta maneira que a conformidade legal e normativa é uma premissa do programa.

Considera-se no texto de introdução que a execução do programa evite e minimize os danos ambientais que venham a ocorrer em virtude da instalação do empreendimento.

O PAC é subdividido em 6 subprogramas que contemplam diretrizes e ações para minimizar os danos. Cada um foi estudado, de maneira a comparar o documento como solicitado nos pareceres pelo órgão licenciador. A avaliação é apresentada nos itens subsequentes.

5.1.1.1 Subprograma de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras

Segundo o PBA aprovado no IBAMA em 2014, este Subprograma tem por finalidade apresentar medidas preventivas e corretivas de proteção ao meio ambiente para as obras do Contorno Rodoviário de Florianópolis.

Este programa também tem como objetivo monitorar execução adequada das medidas, incluindo nesta análise o canteiro de obras, jazidas, bota-foras e todas as demais áreas de apoio a serem utilizadas pela obra e seu entorno.

São definidas no PBA (MPB, 2014, p. 76) subprograma define como premissas:

- Construir e manter atualizada uma base de dados que permita o conhecimento detalhado da área de influência direta das obras (Área Diretamente Afetada - ADA);
- Desenvolver um Sistema de Indicadores que permitam avaliar a qualidade ambiental na região das obras (Área Diretamente Afetada- ADA);
- Elaboração de planilhas para acompanhamento dos impactos ambientais (impactos previstos para cada fase, ações e condicionantes ambientais a serem atendidas, medidas implementadas e seus resultados);
- Padronizar os critérios e procedimentos metodológicos a serem aplicados na atividade de supervisão ambiental;
- Estabelecer uma Sistemática de Monitoramento que envolva o controle antes, durante e após a execução de serviços que envolvam impactos diretos.

Em sua metodologia menciona-se que para cada impacto previsto e que possua relação com o subprograma de monitoramento de impactos ambientais nas obras, deverão ser previstas medidas de controle ambiental conforme apresentado no

Quadro 2 - Impactos Ambientais e Principais medidas mitigadoras relacionadas

Impactos	Principais Medidas Recomendadas
Interferências com o tráfego local na fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> Levantamento cadastral detalhado das condições das vias locais, projeto de melhoramento contemplando as intervenções envolvendo remanejamento do trânsito local no entorno da ADA, incluindo a implantação de desvios e estradas provisórias, melhorias operacional da via existente, relocação de pontos de ônibus e eventuais adequações de rotas e alterações nos fluxos de pedestres em áreas urbanas. Aprovação nas prefeituras dos Projetos, antes do início de sua utilização pelas obras.
	<ul style="list-style-type: none"> Alguns desvios serão implantados na fase inicial e outros deverão ser implantados em etapas intermediárias, como atividade preparatória a uma determinada frente de obra.
	<ul style="list-style-type: none"> Todos os desvios provisórios serão objeto de controle operacional, incluindo fiscalização do tráfego, restrições de horário, e outras medidas segundo pertinente em cada caso. As condições operacionais serão monitoradas visando a instruir eventuais adequações do projeto dos desvios, tais como mudanças de sinalização, dispositivos de redução de velocidade, ou outras.
	<ul style="list-style-type: none"> Os desvios de vias urbanas interceptadas pela rodovia ou interseções em nível, que deverão receber desvio provisório anteriormente ao ataque do trecho para não interromper os fluxos existentes;
	<ul style="list-style-type: none"> Divulgação prévia de planos de desvios provisórios, com indicação da duração prevista da interrupção em cada caso;
	<ul style="list-style-type: none"> Divulgação prévia de eventuais interrupções no fornecimento de serviços públicos.
	<ul style="list-style-type: none"> Melhoramento e manutenção das vias locais utilizadas pelo tráfego das obras.
	<ul style="list-style-type: none"> Orientação dos empregados das empreiteiras para as normas de conduta e prevenção de acidentes.
	<ul style="list-style-type: none"> Sinalização adequada do trecho, implantação de redutores de velocidade.
Interferência com o fornecimento de água e energia na fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> Nos locais onde o empreendimento cruza ou interfere na rede de energia elétrica, de abastecimento de água, gasoduto, telefonia, a Construtora deverá entrar em contato direto com a concessionária, analisar o nível de interferência necessário e realizar os procedimentos necessários para que a comunidade não fique desabastecida dessas infraestruturas.
Geração de ruídos e vibrações associados ao uso de explosivos na fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> Não promover detonações simultâneas e nem em período noturno;
	<ul style="list-style-type: none"> Informar previamente sobre os horários das detonações agendadas no plano de execução da obra;
	<ul style="list-style-type: none"> Adotar rigorosamente todas as diretrizes e recomendações da norma técnica NBR 9653 da ABNT, caso necessário o uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas, visando reduzir os riscos inerentes ao

Impactos	Principais Medidas Recomendadas
	desmonte de rocha com uso de explosivos em minerações, estabelecendo parâmetros a um grau compatível com a tecnologia disponível para a segurança das populações vizinhas, referindo-se a danos estruturais e procedimentos recomendados quanto ao conforto ambiental;
	<ul style="list-style-type: none"> • Atender a Resolução CONAMA nº 001/90 – que estabelece os critérios e diretrizes para o controle da emissão de ruídos, a NBR 10151:2000 – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade; a NBR 10 • 1521987 (NB-95) – Níveis de ruído para conforto acústico; e a NR 15 – Atividades e operações insalubres;
	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento permanente da geração de vibrações e ruídos junto as comunidades, com a instalação de medidores de deformação e sismógrafo;
	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar as detonações necessárias para abertura dos emboques com cargas de menor potência a fim de afastar previamente os animais, bem como realizar ajuste paulatino dos planos de fogo;
	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar redutores de velocidade para diminuir o risco de atropelamento da fauna afugentada;
	<ul style="list-style-type: none"> • Limitar os horários de operação ao horário comercial; • Utilizar equipamentos e maquinários devidamente equipados com redutores (abafadores) de ruídos;
	<ul style="list-style-type: none"> • Manter regulagem sistemática de motores e equipamentos de forma a reduzir a emissão de ruídos;
	<ul style="list-style-type: none"> • Respeitar os horários de descanso previstos em lei (das 22 às 7 horas), quando da execução de atividades com emissão de ruídos;
	<ul style="list-style-type: none"> • A detonação não deve ocorrer aos domingos e feriados públicos.
Perda de Área produtiva	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação das áreas utilizadas de modo a restabelecer as relações solo-água-planta; • Projeto de instalação, licenciamento ambiental de instalação e operação dos canteiros e áreas de apoio não industriais, deverá incluir programa de comunicação social específico de forma a não afetar as comunidades da ADA e AID do ponto de vista da possível perda de renda;
Intrusão Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de projeto paisagístico, a ser elaborado conjuntamente com o projeto executivo visando harmonizar a nova via nos segmentos tanto em área urbana como rural;
	<ul style="list-style-type: none"> • O projeto paisagístico tem muito a contribuir na recuperação de paisagens degradadas e servindo de medida compensatória à supressão de vegetação necessária à implantação do corpo estradal do Contorno, quanto na preservação de um patrimônio paisagístico que se encontra em bom estado. Este projeto deve focar prioritariamente a revegetação da faixa de domínio através dos diferentes estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo.

Impactos	Principais Medidas Recomendadas
Danos Patrimoniais em fase de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e registrar todas as construções existentes na área diretamente afetada pelas obras de implantação dos viadutos. Vistoriar as edificações antes do início das obras com o objetivo de avaliar a situação atual dessas construções. Deverá ser realizado um relatório de vistoria com registro fotográfico da edificação e que deverá conter a assinatura do proprietário do imóvel.
	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar monitoramento periódico em todas as edificações cadastradas durante a implantação dos viadutos. Áreas poderão ser incluídas dependendo do detalhamento do Projeto Executivo;
	<ul style="list-style-type: none"> • Caso seja identificado algum tipo de dano a alguma edificação, o qual não foi apresentado na avaliação do imóvel anterior às obras, deverão ser adotadas medidas com o intuito de mitigar os prejuízos causados.
	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir o recolhimento e correto armazenamento dos resíduos produzidos nos canteiros e áreas de apoio;
	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir a adequada destinação final de todos os resíduos gerados durante as obras;
	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar gestão de resíduos sólidos e efluentes líquidos por meio de programa específico, promovendo o tratamento adequado das matérias;
	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir a geração de resíduos sólidos a partir de técnicas de reciclagem, reutilização e reaproveitamento de materiais desde que tais procedimentos não comprometam a segurança da obra e da futura operação do empreendimento;
	<ul style="list-style-type: none"> • Não reutilizar resíduos perigosos e promover sua segregação na origem;
	<ul style="list-style-type: none"> • Adotar procedimentos de aquisição de produtos com previsão de redução de resíduos ou com possibilidade de retorno de resíduos perigosos ao fabricante/fornecedor;
	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilizar, sempre que possível, os resíduos inertes (solo e rocha) ou incorporá-los ao processo construtivo;
Aumento do número de acidentes na fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> • Atender as determinações da Portaria DNPM nº 237/2001;
	<ul style="list-style-type: none"> • Atender as recomendações do programa de gerenciamento de resíduos no que diz respeito ao armazenamento e manuseio de combustíveis;
	<ul style="list-style-type: none"> • Observar as recomendações de segurança do fabricante, sem prejuízo do contido nas Normas Reguladoras de Mineração – NRM;
	<ul style="list-style-type: none"> • Somente utilizar pessoal devidamente treinado para o transporte e utilização de material explosivo, respeitando-se as Normas do Departamento

Impactos	Principais Medidas Recomendadas
	de Fiscalização de Produtos Controlados do Ministério da Defesa e legislação que as complementa;
	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir rigorosamente as normas vigentes para armazenamento, controle de estoque, manuseio, transporte, carregamento e descarregamento, verificações de rotina, sinalização de advertência dos locais de armazenamento e etc.
Interferências em Áreas de Preservação Permanente	<ul style="list-style-type: none"> • Recompôr a vegetação da mata ciliar;
	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatar áreas apenas o estritamente necessário;
	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar o plantio compensatório e fortalecimento florestal nas áreas de APP ao longo de todo o segmento;
	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar os Programas de Plantio Compensatório na forma da Resolução CONAMA 369/2006;
Criação de efeito de borda em segmentos florestados	<ul style="list-style-type: none"> • O efeito borda está intensificado nos principais fragmentos vegetais interceptados que se situam nos segmentos, identificados no projeto geométrico: Entre as estacas 207+000 e 209+900; Entre as estacas 215+700 e 216+500; Entre as estacas 216+900 e 218+400; Entre as estacas 219+300 e 219+700; Entre as estacas 219+800 e 220+800. O projeto executivo deve alterar o mínimo possível no relevo dos vales encravados, nos seguimento identificados permitindo passagem de fauna, ou a criação de passagem de fauna em todos o vales, com construção de cercas guias.
Segregação de <i>habitat</i> da fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Nos locais destacados, com menor ênfase no caso do segmento entre as estacas 219+900 e 220+800, deverão ser avaliadas soluções de projeto de engenharia que permitam a manutenção da conexão entre os <i>habitat</i>.
	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar cercas-guia em áreas de risco de atropelamento da fauna terrestre, assegurando seu deslocamento com segurança.
	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperar áreas degradadas.
Perda de <i>habitat</i> da fauna aquática	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar sistemas de controle de processos erosivos na fase de obras;
	<ul style="list-style-type: none"> • Destinar de modo adequado o material proveniente da instalação do canteiro de obras, limpeza dos terrenos e abertura de acessos e caminhos de serviço, execução das obras civis e transporte do material escavado excedente;
	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de programa de controle de processos erosivos, com soluções de contenção a serem implantadas na fase de obras e, posteriormente, na fase de operação;
	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de tecnologias de contenção de materiais provenientes da instalação do canteiro de obras, limpeza dos terrenos e abertura de acessos e caminhos de serviço, execução das obras civis e terraplenagem.
	<ul style="list-style-type: none"> • Suprimir vegetação nativa o estritamente necessário;

Impactos	Principais Medidas Recomendadas
Perda de <i>habitat</i> da fauna	<ul style="list-style-type: none"> Retirar o canteiro industrial bem como as jazidas e caixas de empréstimo para fornecimento de materiais do segmento entre as estacas 207+000 e 209+900;
	<ul style="list-style-type: none"> Instalar canteiros e áreas de apoio em locais que não demandem a supressão de vegetação arbórea;
	<ul style="list-style-type: none"> Explorar jazidas e caixas de empréstimo em locais que não demandem supressão de vegetação arbórea;
	<ul style="list-style-type: none"> Preservar a qualidade da água;
	<ul style="list-style-type: none"> Recuperação por meio de revegetação com espécies nativas de toda a área impactada;
Ocorrência de atividades de caça na fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> Restrição da circulação dos trabalhadores exclusivamente às áreas de obra;
	<ul style="list-style-type: none"> Restrição da abertura de acessos ao absolutamente necessário;
	<ul style="list-style-type: none"> Revegetação das áreas de intervenção com espécies nativas tão logo ocorra a desmobilização;
Interferências na vegetação do entorno do empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> Controle de emissão atmosférica (particulado e gases) no canteiro industrial;
Geração de Instabilidade de encostas e ocorrências de deslizamentos	<ul style="list-style-type: none"> Supressão de vegetação o mínimo necessário;
	<ul style="list-style-type: none"> Redução da declividade dos taludes de cortes e aterros situados em áreas com riscos de instabilidade;
	<ul style="list-style-type: none"> Adequação dos Cronogramas de Obras com as Condições Climáticas e Operacionais Locais;
	<ul style="list-style-type: none"> Capacitação dos trabalhadores das obras.
Instalação de processos erosivos	<ul style="list-style-type: none"> Instalação de sistemas e dispositivos de controle de processos erosivos nas fases de obras e de operação com manutenção periódica;
	<ul style="list-style-type: none"> Proteger o solo contra a erosão, recuperando a cobertura vegetal tão logo cessem as atividades impactantes. Para as áreas de jazidas e empréstimos, desenvolver um plano de exploração e recuperação;
	<ul style="list-style-type: none"> Instalação de sistemas e dispositivos de controle de processos erosivos nas fases de obras e de operação com manutenção periódica;
	<ul style="list-style-type: none"> Evitar o acúmulo de materiais sem a devida proteção contra águas das chuvas;

Impactos	Principais Medidas Recomendadas
	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar, imediatamente ao início das obras, sistema de drenagem superficial e de proteção vegetal nos taludes de cortes e aterros previstos pelo projeto;
	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de bacias de sedimentação e de dissipação de energia nos pontos de maior energia de drenagem; Implantação de sistema de drenagem provisória na fase de obras;
	<ul style="list-style-type: none"> • Proteção das superfícies de cortes e aterros;
	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação e reintegração paisagística das áreas atingidas, incluindo revegetação.
	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilização de todas as áreas abertas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de Plano de Contingência para o caso de ocorrência de deslizamentos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de processos erosivos na fase de obras.
	<ul style="list-style-type: none"> • Revegetação dos taludes.
	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de sistema de drenagem provisória na fase de obras;
	<ul style="list-style-type: none"> • Proteção das superfícies de cortes e aterros;
Assoreamento de cursos d'água	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação e reintegração paisagística das áreas atingidas, incluindo revegetação. • Implantação de dispositivos provisórios de drenagem durante os serviços de movimentação de terra e utilização de áreas de bota-fora e empréstimo, de forma a garantir o escoamento controlado das águas pluviais até os cursos d'água mais próximos através de valas de desvio ou canais não estruturais que incluam caixas de retenção de sedimentos e outros dispositivos destinados a evitar o carreamento de material, e, conseqüente, assoreamento dos mesmos;
	<ul style="list-style-type: none"> • As medidas de drenagem provisória deverão garantir que as áreas em solo exposto estejam permanentemente preparadas para receber chuva. Para tanto, serão previstas as seguintes medidas destinadas a minimizar o carreamento de solos;
	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de orientação do escoamento, desviando a chuva de saias de aterro e taludes de corte;
	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de redução da velocidade de escoamento através da utilização de dispositivos de dissipação de energia;
	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas destinadas a evitar a criação de áreas instáveis, tais como o controle da inclinação de saias e taludes e a restrição à estocagem de terra solta exceto em áreas planas;

Impactos	Principais Medidas Recomendadas
	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de proteção superficial, incluindo compactação de saias de aterro, antecipação da forração vegetal em saias e áreas instáveis, colocação de brita, rachão ou pedra jogada no leito dos cursos preferenciais das águas, e forração emergencial com plástico nos casos de escorregamentos; Medidas de adequação do plano de ataque, incluindo a minimização da terraplenagem nos meses de chuva, aceleração do ritmo de execução de obras em áreas instáveis (corta rios, travessias, rampas compridas), e implantação antecipada da drenagem a jusante de áreas vulneráveis; Os dispositivos de drenagem provisória deverão ser permanentemente limpos e desassoreados de forma a não perder a sua função; Instalação de sistemas e dispositivos de controle de processos erosivos nas fases de obras e de com manutenção periódica; Instalação de bacias de contenção de sedimentos na fase de obras; Evitar concentrações de materiais não consolidados, sem a devida proteção; Tomar cuidados quando da utilização de equipamentos de terraplanagem nas proximidades de cursos de água e canais de drenagem naturais e artificiais, de forma a evitar a deposição de materiais não consolidados nestes locais; No caso de deslizamentos que afetem calhas e cursos de drenagem e/ou Áreas de Preservação Permanente, promover a retirada completa do material, restabelecendo as funções hidrológicas e realizando a revegetação da APP afetada.
Alteração da qualidade da água superficial na fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de instalações hidráulico-sanitárias em todas as edificações contendo coleta, tratamento e destinação final dos efluentes sempre que não for possível a conexão à rede de esgoto pública; Dotar o sistema de drenagem pluvial com caixas de retenção de sedimentos e caixas separadoras para óleos e graxas; Priorizar as intervenções de maior porte para o período de estiagem, principalmente os maiores aterros sobre travessias de drenagens, o que minimiza o escoamento superficial de água e, conseqüentemente, reduz o efeito indutor dos processos de erosão e assoreamento; Não instalar o canteiro de obras junto às margens de corpos d'água; Localizar as instalações de britagem, usinas de solo, oficinas e postos de lavagem, lubrificação e abastecimento em distância adequada dos recursos hídricos superficiais; Adotar medidas de segurança contra vazamentos de combustíveis, lubrificantes e outras substâncias nocivas ao ambiente;

Impactos	Principais Medidas Recomendadas
	<ul style="list-style-type: none"> • Avisar imediatamente aos organismos competentes, em casos de acidentes com produtos que possam causar danos ao ambiente;
	<ul style="list-style-type: none"> • Controle dos processos erosivos;
	<ul style="list-style-type: none"> • Revegetação das áreas assim que as atividades forem sendo encerradas;
	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de sistemas de drenagem nos acessos e caminhos de serviço com a devida proteção dos taludes;
	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão dos resíduos;
Interferência em áreas de nascentes	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar intervenção o estritamente necessário;
	<ul style="list-style-type: none"> • Não realizar soterramento ou qualquer interferência que alteram as características naturais de nascentes, preservando sua área de entorno conforme legislação vigente;
	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustes no projeto executivo de engenharia de modo a evitar impactos sobre nascentes, bem como mitigar os impactos sobre sua área de preservação.
Redução da capacidade hidráulica dos corpos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de sistemas de controle de processos erosivos na fase de obras;
	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustar o projeto de modo que as estruturas do mesmo, especialmente os aterros se situem fora das áreas de preservação permanente;
	<ul style="list-style-type: none"> • Nos casos de transposição de cursos d'água e obras de drenagem as obras-de-arte deverão ser dimensionadas de modo que exista um vão livre de modo a permitir o adequado fluxo da água em regime de cheias, evitando a ampliação dos prazos de escoamento.
Soterramento de cursos d'água	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustar o projeto de modo a retirar o aterro cuja saia está locada diretamente no leito dos rios Maruim, entre as estacas 215+980 e 216+040
	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustar o projeto de modo que as estruturas do mesmo, especialmente os aterros se situem fora das áreas de preservação permanente;
	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar sistema de tratamento simplificado da água de drenagem e viadutos de acesso, composto por caixa separadora de água e óleo e desarenador;
Geração de áreas degradadas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar dispositivos de controle de processos erosivos nas fases de obra e de operação;
	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de todas as áreas que sofrerão intervenção em decorrência das obras;

Impactos	Principais Medidas Recomendadas
	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar programa de recuperação de áreas degradadas e passivos ambientais de modo a recuperar todas as áreas degradadas e/ou utilizadas para a instalação de instalações de apoio às obras;
	<ul style="list-style-type: none"> • Manter todos os taludes de corte (exceto cortes em rocha) e de aterro revegetados, garantindo a recuperação dos mesmos com intervalo de no máximo 01 período chuvoso.
Geração de efluentes na fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar instalações sanitárias (colete e tratamento de esgoto) em todos os canteiros;
	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar banheiros químicos nas frentes de obra e áreas de apoio;
	<ul style="list-style-type: none"> • Não depositar resíduos diretamente no solo, acondicionando-os em locais adequados;
	<ul style="list-style-type: none"> • Não realizar atividades de britagem e movimentação de britado nas pilhas sob condição de vento;
	<ul style="list-style-type: none"> • Retirar o canteiro industrial do segmento entre as estacas 207+000 e 209+900.
Proximidade ao Aterro Sanitário localizado em Biguaçu	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de dispositivos que minimizem o impacto visual e atmosférico aos usuários do Contorno Rodoviário, ou seja, uma “barreira” de proteção a ser instalada na faixa de domínio, entre a pista de rolamento e o aterro sanitário, como a implantação de árvores, de preferência nativas e que emitam aroma agradável.

Fonte: PBA (2014, p. 78).

As medidas de controle deverão ser executadas pelas construtoras contratadas em área estritamente autorizada pelo órgão licenciador buscado preservar o quanto possível as condições naturais da paisagem e o patrimônio da comunidade local.

5.1.1.2 Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Conforme descrito no PBA¹² (MPB, 2014, p. 97) o subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos foi concebido para disciplinar a questão dos resíduos sólidos gerados durante a fase de implantação do empreendimento.

Definiu-se como escopo deste subprograma, em atendimento ao TR¹³ emitido pelo IBAMA, (i) o planejamento antecipado e a classificação prévia da geração de

¹² PBA – Programa Básico Ambiental

¹³ TR – Termo de Referência

resíduos, seguindo as diretrizes da ABNT 1004:2004¹⁴ e (ii) a destinação adequada para aterros específicos e legalizados.

Os objetivos mencionados no documento aprovado pelo IBAMA são:

- Planejamento antecipado e classificação prévia da geração dos resíduos de acordo com a ABNT¹⁵;
- Destinação para locais devidamente licenciados;
- Regularização do empreendimento quanto a gestão dos resíduos sólidos;
- Proteção e manutenção da integridade das estruturas físicas que envolvam resíduos;
- Realização de limpeza adequada das áreas de instalações da obra.

As diretrizes mencionadas para este subprograma citam que para cada tipo de resíduo deverá ser atendida a legislação específica bem como recomendações técnicas relacionadas.

O documento ainda apresenta o detalhamento para cada tipo de resíduo considerando segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e destinação final necessária considerando a legislação ambiental vigente.

São apresentadas no PBA a metodologia de registro, controle e monitoramento que deve ser seguida na gestão dos resíduos sólidos na fase de instalação. Considerou-se como público alvo deste programa os trabalhadores da obra, em todos os níveis hierárquicos, ligados direta ou indiretamente ao empreendimento.

Como resultados esperados, considerou-se a elaboração e implantação do PGRS, estabelecendo os princípios da não geração e minimização da geração de resíduos. Outro resultado esperado é que a gestão dos aspectos relacionados ao manejo dos resíduos reduzirá os impactos gerados pelas atividades decorrentes da triagem, segregação, tratamento e disposição final dos resíduos.

5.1.1.3 Subprograma de Monitoramento e Controle de Efluentes Sanitários e Industriais

Em análise realizada durante a fase de EIA/RIMA (MPB, 2013), com relação aos possíveis impactos causados aos recursos hídricos pelos efluentes gerados

¹⁴ ABNT 1004:2004 – Norma técnica referente a classificação de resíduos sólidos

¹⁵ ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

durante a fase de instalação do Contorno Rodoviário de Florianópolis/SC, constatou-se que os potenciais efluentes a serem gerados seriam provenientes de esgotos sanitários das edificações do canteiro de obras e de instalações auxiliares, tais como unidades industriais de asfalto e concreto, canteiros temporários, entre outros.

Segundo o PBA (MPB, 2014), para minimizar o potencial impacto ambiental dos efluentes gerados durante as obras, a gestão e o monitoramento da geração, tratamento e a disposição corretos dos efluentes líquidos originados, incluindo o esgoto doméstico, envolvidos nas obras são de vital importância para que o solo e os recursos hídricos, sob influência do empreendimento, não sejam contaminados.

Na matriz de impacto ambiental elaborada no EIA/RIMA (MPB, 2013) o impacto “Geração de Efluentes na fase da Obra” foi considerado como Pequeno e na análise comparativa do Valor de Relevância entre “execução sem medidas mitigadoras” e “execução com medidas mitigadoras” identificou-se uma redução de -28 para -7 demonstrando a importância da execução das medidas previstas no PBA para reduzir os impactos ambientais.

Quanto ao atendimento aos requisitos normativos e ambientais o PBA cita a ABNT NBR 7229/1993¹⁶ e ABNT NBR 13969/1996¹⁷ para controle de esgotamento sanitário e de refeitório e quanto aos lançamentos dos efluentes o documento cita as Resoluções CONAMA 357/2005¹⁸, 430/2011¹⁹ e 397/2008²⁰.

O PBA considera que os efluentes líquidos a serem gerados pela obra são compostos essencialmente por:

- Esgotos sanitários provenientes de banheiros, alojamentos, refeitórios e cozinhas;
- Efluentes industriais provenientes de oficinas de manutenção mecânica e da lavagem e lubrificação de veículos e equipamentos e das áreas de centrais de concretos de britagem;

¹⁶ ABNT NBR 7229 – Norma técnica referente a construção e operação de tanques sépticos

¹⁷ ABNT NBR 13969/1996 – Norma Técnica referente a tanques sépticos – unidade de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, operação e construção.

¹⁸ CONAMA 357/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

¹⁹ CONAMA 430/2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005.

²⁰ CONAMA 397/2008 - Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA no 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

- Águas que contenham resíduos com outros derivados de petróleo como combustíveis e lubrificantes.

Referente ao tratamento de efluentes oleosos é exigida a instalação de caixa separadora de água e óleo, dimensionado conforme norma específica API 412 (American Petroleum Institute – Design and operation of Oil-Water Separators).

O PBA define que as construtoras devem realizar coletas nos efluentes das unidades de tratamento objetivando realizar análise laboratorial para acompanhamento do atendimento a legislação vigente.

Como resultado, o PBA cita que se espera que sejam evitados e reduzidos os impactos ambientais relacionados à coleta, tratamento e destinação final dos efluentes durante a fase de instalação do empreendimento.

5.1.1.4 Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos

Segundo o PBA (MPB, 2014) o subprograma de controle de processos erosivos objetiva apresentar as ações operacionais que previnam e corrijam processos erosivos decorrentes da execução das obras e, além disso, evitar problemas de instabilidade de encostas e maciços, focando principalmente em áreas de taludes de cortes e de aterros, bota-foras e bota-esperas, áreas de canteiros de obras, caminhos de serviço.

O foco principal, conforme descrito nos documentos aprovados pelo IBAMA trata-se da promoção de ações preventivas que minimizem perdas de solo e evitem o assoreamento, mantenham as características dos solos das áreas diretamente afetadas, reestabeleçam as condições originais do solo após a execução dos serviços, evitem o assoreamento da rede de drenagem natural e artificial. Ainda é mencionado nos documentos que se busca com a execução deste programa estabelecer e consolidar os mecanismos para o controle dos processos erosivos, monitorando a eficiência e sua eficácia durante a fase de construção e operação da rodovia.

Quanto a metodologia definida para execução deste subprograma, citaram-se as especificações técnicas do DNIT para identificação, caracterização e regularização dos processos erosivos identificados ao longo da obra.

Para o planejamento da execução do subprograma, definiram-se as seguintes ações:

1. Análise e aprovação pela Coordenação de Meio Ambiente do Plano de Ataque das Obras;
2. Planejamento da supressão de vegetação;
3. Preservação da camada de gramíneas do solo enquanto possível;
4. Instalações de medidas de proteção tais como drenagem provisória, barreiras de siltagem, bacias de decantação, caixas de retenção entre outros;
5. Recomposição vegetal das áreas que sofreram intervenção em prazo máximo de 1 semana após os serviços concluídos;

Foram cadastrados no EIA/RIMA (MPB, 2013) do empreendimento 48 pontos/trechos frágeis suscetíveis à erosão. Destes, apenas 11 pontos estão localizados nos trechos onde as obras estão em execução (Km 177ao Km 184 e Km 211 ao Km 220).

Quadro 3 - Pontos frágeis identificados no trecho km 176 ao 220.

Estaca		Curso D'água	Talude de Aterro ou Corte	Travessias Urbanas	Vegetação
Inicial	Final				
176+600	177+500	X			
178+060	178+130		X		X
176+643	179+530	X			
180+720	182+765	X	X		X
183+340	183+420	X			
183+886	183+963	X			
184+440	187+525	X	X		X
211+700	212+950	x			X
212+200	213+230	x			
215+100	220+750	x	X	X	X

Fonte: MPB (2013).

Como resultado, o documento cita que se espera a redução de perda de solo por processos erosivos bem como a preservação de cursos d'água sem que haja assoreamentos.

Espera-se também, com a execução das ações previstas no subprograma que as drenagens sejam preservadas e que os processos erosivos, caso ocorram, sejam tratados de maneira rápida e eficaz.

5.1.1.5 Subprograma de Controle e Minimização da Supressão da Vegetação

Qualquer atividade que esteja relacionada à supressão de vegetação ou intervenções em áreas de preservação permanente (APP) deve ser precedida de autorização ambiental, conforme preconiza a L.I 1004/2014, em sua condicionante 2.1. O Contorno de Florianópolis prevê a supressão de aproximadamente 90 hectares de vegetação em estágio médio ou avançado e intervenções em APP.

Segundo PBA (MPB, 2014, p. 164) além de atender às recomendações do EIA e as exigências da legislação ambiental, o Programa deve servir ao propósito de salvaguardar o patrimônio genético local, representado pela flora, suprimindo o mínimo necessário e possibilitando a perpetuação das espécies em situação de fragilidade, frente às condições impostas pelas obras do empreendimento.

O PBA (MPB, 2014, p. 165) tem como procedimentos estabelecidos a avaliação das áreas alvo de supressão realizando o levantamento das espécies a serem suprimidas, e posterior liberação das áreas. A equipe de campo ainda tem a responsabilidade de acompanhar e fiscalizar os exemplares suprimidos realizando a identificação e cubagem, bem como garantindo o acondicionamento adequado e destinação final regular.

Como resultado esperado, o subprograma cita o controle das espécies em áreas alvo de supressão, aproveitamento do material lenhoso e mitigar ações que visem a supressão e o transporte irregular de material vegetal.

Também é esperado que as ações de resgate de flora e afugentamento de fauna sejam realizadas bem como o levantamento quali-quantitativo dos indivíduos suprimidos.

5.1.1.6 Subprograma de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas, Ruído e Vibrações na fase de construção

O subprograma de monitoramento de emissões atmosféricas, ruídos e vibrações têm como principal objetivo, segundo descrito no PBA (MPB, 2014, p. 180)

avaliar o nível de ruído e emissões atmosféricas nas áreas do entorno das obras do Contorno Rodoviário de Florianópolis, tendo em vista que no EIA/RIMA foi verificada a possibilidade de aumento de níveis de emissão de ruídos, poeiras e de gases.

O monitoramento também objetiva minimizar os impactos ambientais estimados e, principalmente, os efeitos na saúde dos trabalhadores e moradores lindeiros²¹ e é realizado em pontos pré-determinados, nos municípios de Biguaçu, São José e Palhoça, em locais onde há a presença de comunidades próximas à obra.

Quanto a metodologia descrita, o documento aprovado pelo IBAMA cita que serão utilizadas metodologias de controle e de monitoramento.

Os resultados esperados para este subprograma consistem da mitigação dos impactos gerados pelo empreendimento e na existência de uma relação integrada entre empreendedor, construtora e comunidade local.

5.1.1.6.1 Monitoramento de Emissões Atmosféricas

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2016, p. 1), poluição atmosférica pode ser definida como:

qualquer forma de matéria ou energia com intensidade, concentração, tempo ou características que possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e à qualidade de vida da comunidade.

Conforme descrito no PBA (MPB, 2014, p. 186) do Contorno de Florianópolis, aprovado pelo IBAMA o “monitoramento e controle da qualidade do ar e da emissão de gases tem como objetivo monitorar e avaliar os principais poluentes atmosféricos emitidas, antes durante e após sua implantação, atendo as exigências legais em termos de qualidade”.

O subprograma utiliza a Resolução CONAMA nº 003/1990 para definição de parâmetros a serem analisados para verificação da qualidade do ar, bem como métodos de amostragem. Com relação à periodicidade, foram definidas campanhas bimestrais, sendo uma a ser realizada previamente ao início da obra.

²¹ Lindeiros – próximos a rodovia

Quanto a metodologia de controle, são definidos o acompanhamento do transporte de materiais e equipamentos próximos a aglomerações urbanas e o monitoramento do teor de umidade do solo em caminhos de serviço.

Outras ações como a fiscalização da utilização de equipamentos de proteção individual pelos funcionários da obra bem como da utilização de equipamentos antipoluentes nos veículos e controle da manutenção periódica dos veículos e maquinários também são inclusas na metodologia deste item do subprograma.

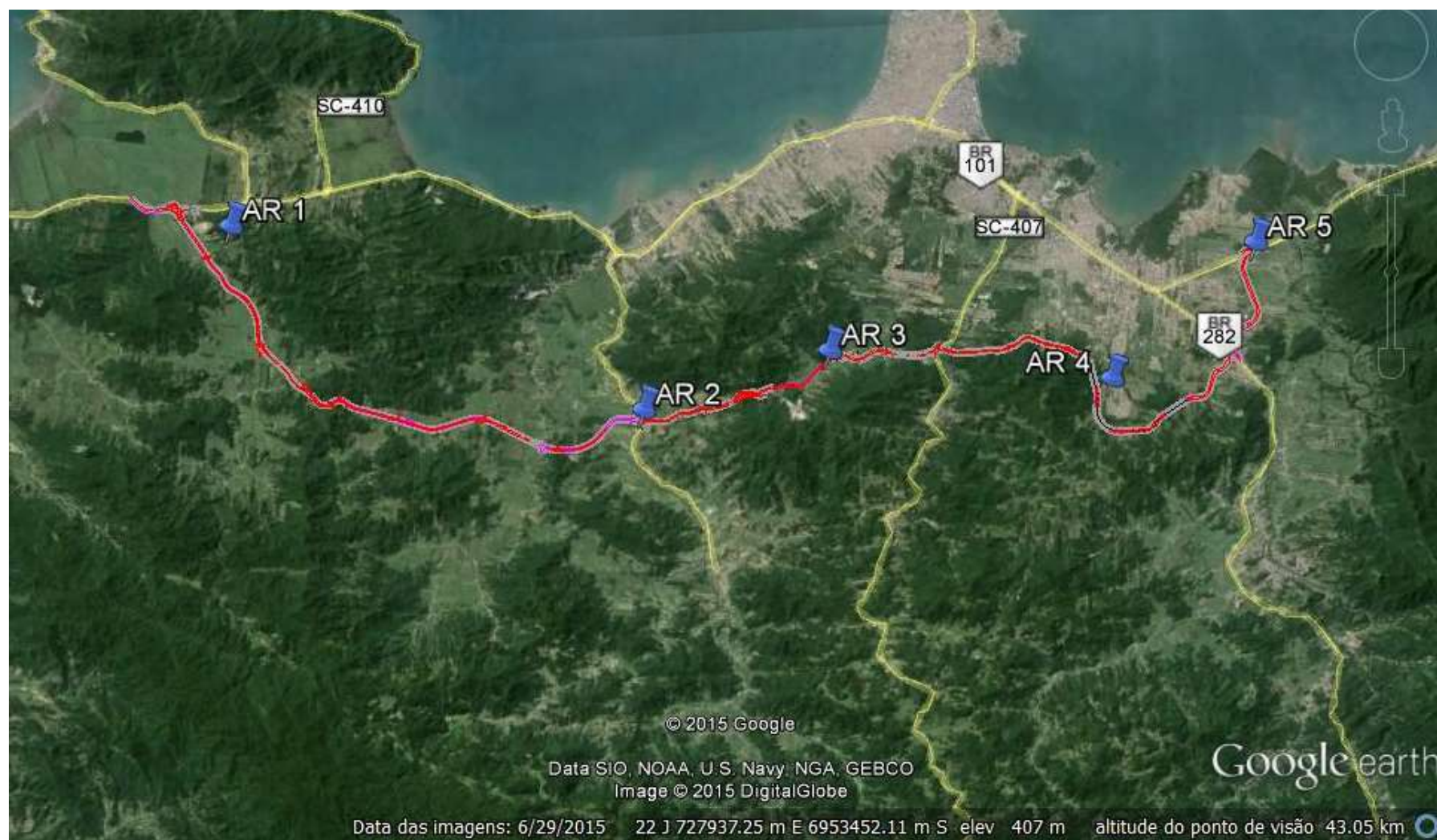
Para a execução dos monitoramentos previstos neste item do subprograma, fora definidos e aprovados pelo IBAMA, 5 pontos de monitoramento, conforme apresentado no Quadro e **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Quadro 4 - Pontos de Monitoramento de Emissões Atmosféricas

Ponto	Coordenadas		Referencial
#01	27°22'11.22"S	48°38'45.82"O	Empresa ACV, próximo ao Aterro Sanitário de Biguaçu – SC
#02	27°29'37.31"S	48°43'0.77"O	Residência Sra. Juliana, SC-407 (antiga SC-408), Biguaçu – SC.
#03	27°33'5.82"S	48°41'58.83"O	Escola Isolada California, Forquilhas – São José - SC
#04	27°38'15.60"S	48°42'51.31"O	Escola M ^a Clementina Souza Lopes, Palhoça - SC
#05	27°41'3.99"S	48°40'11.12"O	Empresa Personal Evolution, próximo ao antigo pedágio, Palhoça – SC.

Fonte: MPB (2014).

Figura 4 - Figura 4 Localização dos Pontos de Amostragem da Qualidade do Ar



Fonte: MPB (2014).

5.1.1.6.2 Monitoramento de Ruídos

A Resolução CONAMA 001/1990²² define que “a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos [...]”.

A resolução também define que devem ser seguidos os níveis da ABNT NBR 10151:2000²³ como referência para avaliação de ruídos em áreas habitadas objetivando o conforto da comunidade local.

Cabe salientar que as Leis Municipais referentes ao Plano Diretor e Uso e Ocupação do Solo, para os municípios atingidos pela obra não fazem menção a níveis de ruídos permitidos para o referido zoneamento municipal.

Tendo em vista o relatado, o objetivo principal do monitoramento de ruídos no Contorno Rodoviário de Florianópolis é reduzir a emissão de ruídos e consequentemente o seu impacto sobre as comunidades vizinhas e ao meio ambiente por meio da adoção de medidas de controle.

As medidas de controle, além de serem previstas para as frentes de serviço focando principalmente na movimentação de máquinas com a realização de planejamento para o transporte de materiais e equipamentos, devem ser previstas também para as instalações industriais necessárias a obra.

Os procedimentos a serem adotados neste item do subprograma aprovado pelo IBAMA são a identificação de fontes de ruídos para monitoramento, com equipamentos calibrados, em período diurno. Os dados obtidos deverão ser analisados, confrontando-os com os dados de meteorologia e parâmetros definidos pela ABNT NBR 10.151/2000.

Na execução deste subprograma, foram definidos no documento aprovado pelo IBAMA, 20 pontos amostrais localizados ao longo do traçado aprovado (Figura 5), conforme apresentado no Quadro . Os monitoramentos são bimestrais, sendo necessária a execução de um monitoramento antes do início das obras.

²² Resolução CONAMA 001/1990 - Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.

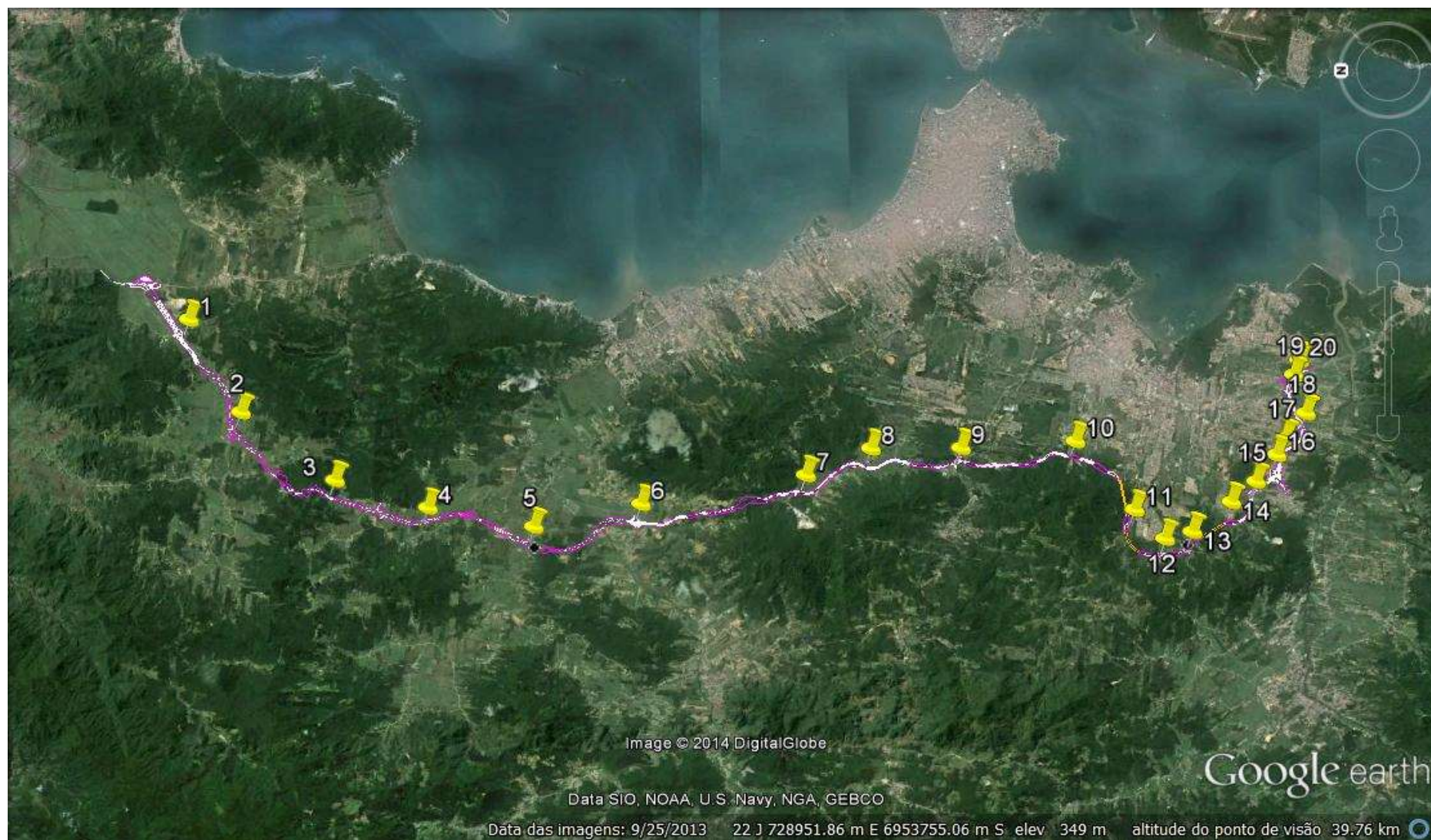
²³ ABNT NBR 10151:2000 - Fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independentemente da existência de reclamações.

Quadro 5 - Pontos de monitoramento de ruído ao longo da obra

Pontos de Ruídos	Coordenada – UTM, WGS84 (22J)		Referencial
	Leste (E)	Sul (S)	
#01	732406	6970893	Cruzamento das ruas João Raiz e Valmor Antônio Kair.
#02	729311	6969346	Na Rua Valmor Antônio Kair, sentido Sorocaba do Sul.
#03	726988	6966375	Na Estrada Geral de Sorocaba/Amâncio.
#04	726003	6963462	Na via paralela à Estrada Geral de Sorocaba/Amâncio.
#05	725273	6960134	Na Estrada Geral da Encruzilhada.
#06	725924	6956713	Na SC-408.
#07	726720	6951449	Na Estrada Geral de Alto Forquilhas, cruzamento com via local.
#08	727535	6949367	Na Estrada Geral de Alto Forquilhas, frente à residência.
#09	727468	6946507	Na SC-281, frente à Rua José Estevão da Silva.
#10	727585	6942868	Via lateral à Estrada do Sertão, frente às residências.
#11	725285	6941076	Na estrada de acesso do Bairro São Sebastião ao Bairro Pagará/Palhoça-SC.
#12	724309	6940152	Na localidade Morro do Gato, fundos ao Loteamento Alaor Silveira.
#13	724509	6939277	Na localidade Morro do Gato, distante 900 metros do ponto 12
#14	725447	6938002	Fundos ao Parque Residencial Jardins.
#15	726093	6937191	Próximo a Estrada Sertãozinho, junto a um córrego.
#16	726951	6936481	Na BR-282, 200 metros distantes da Rua Felisberto José da Silva, sentido Santo Amaro da Imperatriz.
#17	727500	6936168	Na Avenida São Cristóvão, no Bairro Aririú.
#18	728291	6935480	Na Rua Jorge Marcelino Coelho, próximo a cruzamento.
#19	729566	6935818	Na Rua Caminho dos Arames, próximo à BR-101.
#20	730036	6935637	Na BR-101.

Fonte: MPB (2014).

Figura 5 - Localização dos pontos de medição de ruído



Fonte: ALS (2014).

5.1.1.6.3 Monitoramento de Vibrações

Está previsto no PBA aprovado pelo IBAMA, o monitoramento de vibrações durante detonações a céu aberto e durante a execução dos túneis. O objetivo do monitoramento de vibrações, exigido pelo PBA (MPB, 2014) é controlar os níveis de vibrações e as distancias de lançamento de fragmentos de rocha de maneira que seja permitido garantir a integridade das edificações próximas à obra.

A Licença de Instalação 1004/2014 foi emitida com a seguinte condicionante:

“Estão bloqueadas as obras dos trechos de execução dos túneis, para tanto deve ser apresentado, em até 90 dias antes da data prevista para início da construção dos túneis para aprovação do IBAMA, o que segue:

- Proposição de subprograma específico para monitoramento, controle e mitigação dos ruídos, vibrações, ultralancamentos, horários de detonações, integridade das edificações e outros impactos provocados pela execução dos túneis;
- Identificação das zonas de influência de escavação dos túneis, com apresentação de cálculo e descrição da metodologia utilizada;
- Planta baixa georreferenciada, plotada sobre imagem da rodovia;
- Relação dos pontos críticos localizados na área de influência dos túneis;
- Proposição de metodologia e frequência de monitoramento por meio de medidores de vibração e acelerômetros;
- Identificação e registro de todas as construções existentes na área diretamente afetada pelas obras dos túneis, realizando vistoria cautelar;
- Proposição de metodologia de realização de monitoramento periódico das edificações cadastradas e para tratamento de eventuais danos ou prejuízos causados;
- Elencar medidas que serão utilizadas para evitar o ultra lançamento e para minimizar os ruídos durante a fase de detonação;
- Executar plano de comunicação e evacuação;
- Não deverão ser realizadas detonações em período noturno, que possam causar desconforto à população.”

Tendo em vista essa condicionante, a ALS elaborou programa ambiental específico para detonações e enviou ao IBAMA para análise. O instituto se manifestou

em fevereiro de 2016, através do Despacho 02001.002474/2016-87 COTRA/IBAMA aprovando as detonações a céu aberto.

Os procedimentos técnicos aprovados pelo IBAMA foram a realização de vistorias cautelares nas edificações dentro da área de influência da detonação, realização de reuniões prévias com as comunidades, definição de plano de fogo específico para cada área e execução de medidas de controle de ruídos e ultra lançamentos.

Foi definido no subprograma que os resultados do monitoramento devem ser divulgados para a população do entorno, através do website²⁴ do empreendimento.

A frequência de monitoramento foi definida pela consultoria contratada para elaboração do subprograma, tendo em vista não existir norma brasileira específica que defina a frequência necessária. Desta maneira, definiu-se que todas as detonações devem ser monitoradas quanto a geração de ruídos, vibrações e ultra lançamentos.

Com relação aos pontos de monitoramentos, definiu-se no subprograma que este deveria ser realizado na edificação mais próxima ao desmonte conforme recomendado pela ABNT NBR 9653/2005²⁵.

5.2 REGISTRO DAS AÇÕES EXECUTADAS

5.2.1 Programa Ambiental de Construção

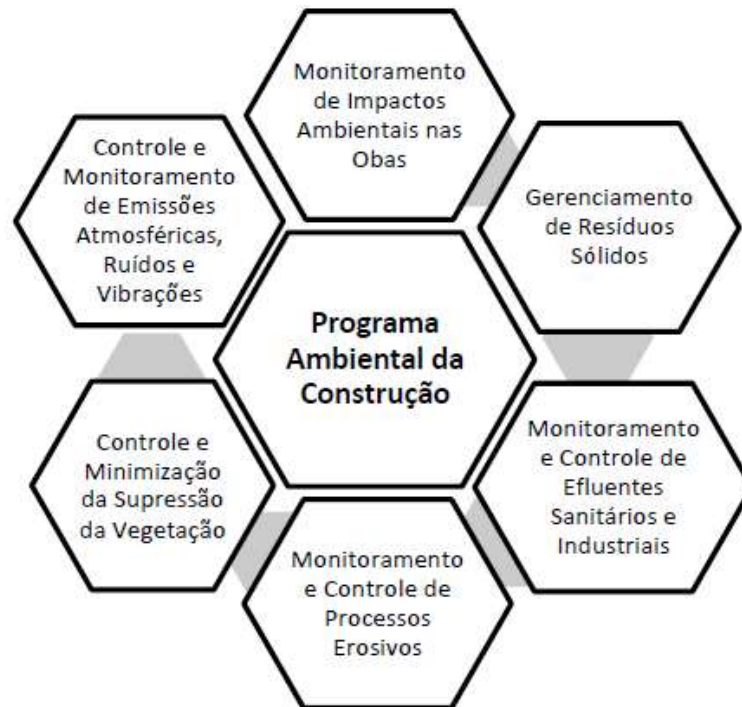
O Programa Ambiental de Construção é executado de maneira a assessorar e verificar a inserção das ações de mitigação nas rotinas diárias dos trabalhos e nos procedimentos operacionais padrões a serem desenvolvidas no empreendimento. A equipe que atua no PBA, conforme evidenciado nas vistorias de campo realizadas, é formada por um biólogo, um engenheiro ambiental e um técnico ambiental.

As ações do PAC estão distribuídas conforme os subprogramas avaliados na fase de pesquisa documental, e cada um possui atividades específicas a serem executadas ao longo do período do empreendimento. A Figura 6 exemplifica a relação entre o PAC e seus subprogramas.

²⁴ <http://www.contornodeflorianopolis.com.br>

²⁵ ABNT NBR 9653/2005 – Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas.

Figura 6 - Atividades integrantes do Programa Ambiental da construção



Fonte: Avistar Engenharia (2016).

5.2.1.1 Subprograma de Monitoramento dos Impactos Ambientais da Obra

O monitoramento dos impactos ambientais da obra é realizado em campo pela supervisão ambiental acompanha sistematicamente as atividades relacionadas às obras do Contorno Rodoviário de Florianópolis e identificar os aspectos ambientais bem como o controla a execução das ações de prevenção dos potenciais impactos que possam vir a ocorrer.

Figura 7 - Aplicação de cal no trecho do Km 215+450, acompanhado pela supervisão ambiental



Fonte: Ambiente Brasil Engenharia (2016).

Verificou-se que a supervisão ambiental além de acompanhar a evolução da obra e registrar desvios auxilia na definição de soluções técnicas baseadas no Plano Básico Ambiental, aprovado pelo IBAMA.

Os profissionais envolvidos nas obras são orientados previamente pela equipe de supervisão ambiental em treinamentos de integração ambiental, conforme evidenciados na Figura 8 e Figura 9, para a adoção de medidas preventivas e ao atendimento das condicionantes estabelecidas pelos órgãos ambientais.

Figura 8 - Integração de novos colaboradores



Fonte: Autora (2016).

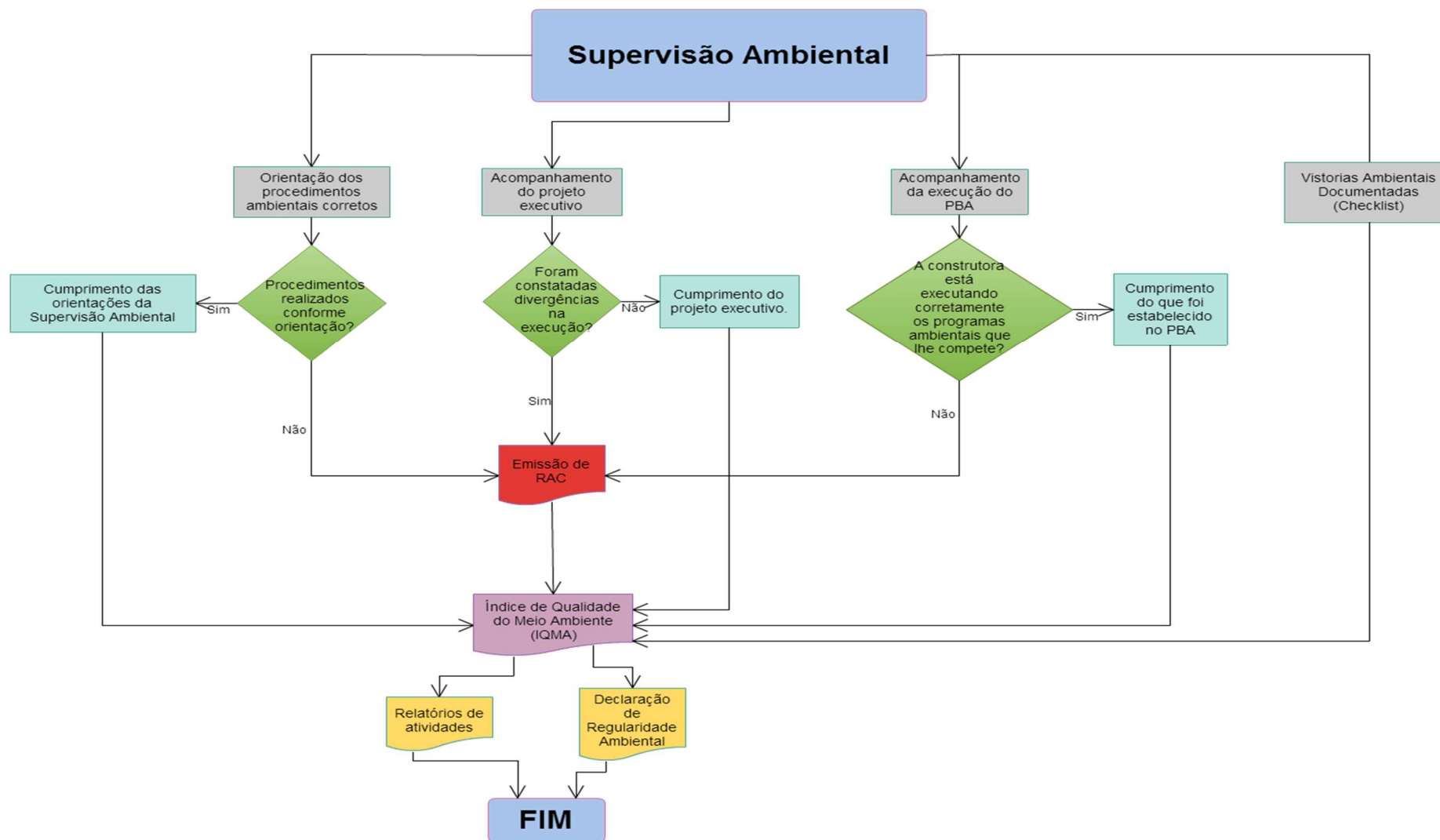
Figura 9 - Integração de novos colaboradores



Fonte: Autora (2016).

Com objetivo de realizar o acompanhamento dos impactos ambientais previstos nas obras criou-se uma padronização dos critérios e procedimentos metodológicos a serem aplicados nas atividades de supervisão, em formato de Fluxograma, conforme apresentado na Figura 10, que descreve as etapas da execução do monitoramento dos impactos ambientais da obra.

Figura 10 - Fluxograma das Atividades da Supervisão Ambiental das Obras do Contorno Rodoviário



Fonte: Avistar Engenharia (2016).

Verifica-se as que ações executadas neste subprograma atendem ao previsto no PBA e que a equipe presente em campo para monitoramento dos impactos segue as diretrizes definidas no subprograma.

As construtoras que executam a obra são orientadas diariamente pelos supervisores em campo e atendem ao recomendado para garantir que os impactos sejam prevenidos e mitigados.

5.2.1.2 Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Referente a execução do subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos, verificou-se que as frentes de obras e áreas de apoio são vistoriadas diariamente pela supervisão ambiental e sempre que é registrado algum manejo ou armazenamento inadequado dos resíduos, os responsáveis pela obra são orientados imediatamente em campo. Caso não se verifique a resolução imediata, é registrada uma não conformidade, que é encaminhada para a empreiteira responsável. O local é inspecionado até que a ocorrência seja solucionada.

A comprovação da destinação final de resíduos sólidos gerados na implantação do Contorno Rodoviário de Florianópolis é enviada mensalmente para a ALS, nos relatórios de acompanhamento ambiental, devidamente acompanhada dos manifestos de transporte de resíduos (MTR).

Verificou-se que, em atendimento ao previsto no PBA, foi exigido das construtoras antes do início das obras, o PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, com metodologias adequadas e atendimento às normas vigentes.

Foi evidenciado que as construtoras encaminharam o PGRS, oficialmente, sendo que este foi analisado pela ALS para que estivesse adequado a Política Nacional de Resíduos Sólidos, atendendo desta maneira o solicitado pelo PBA aprovado pelo IBAMA.

Os resíduos gerados nas frentes de obras são segregados em coletores ou baias diferenciadas, conforme define a NBR ABNT 10.004 e evidenciado na Figura 11

Figura 11 - Coletores para segregação de resíduos na frente de obra



Fonte: Avistar Engenharia (2016).

Os resíduos da Construção Civil (Classe IIB) são recolhidos por empresas licenciadas para transporte e destino final, previamente cadastradas pela Coordenação de Meio Ambiente. O trabalho de demolição e recolhimento dos resíduos é acompanhado pela supervisão ambiental, conforme evidenciado na Figura 12.

Figura 12 - Retirada de Resíduos de Construção e Demolição



Fonte: Avistar Engenharia (2016).

Os resíduos orgânicos e recicláveis (papel, papelão e plástico) são recolhidos periodicamente pelo serviço de coleta municipal e destinado para aterro sanitário licenciado.

O material excedente da escavação e inservível à obra é destinado para as ADME (Áreas de Depósito de Material Excedente) cadastrados e monitorados pela supervisão ambiental.

As atividades realizadas no âmbito deste subprograma também contemplam realização de treinamentos para sensibilização dos trabalhadores envolvidos na execução da obra, com orientações em campo sobre segregação e armazenamento dos resíduos e a efetiva gestão dos resíduos sólidos.

Com relação aos resíduos perigosos (Classe I) evidenciou-se que são destinados a empresas licenciadas para coleta, transporte e destino final com tratamento, também previamente cadastradas pela ALS.

Durante a gestão deste tipo de resíduo dentro da obra, ocorre o transporte por caminhões comboio para armazenamento temporário em área coberta e impermeabilizada.

Os resíduos de material lenhoso (galhos e raízes) gerados na supressão de vegetação são coletados do local de geração e destinados para uma das ADME cadastradas. Resíduos vegetais de menor calibre são agregados ao próprio aterro.

5.2.1.3 Subprograma de Monitoramento e Controle de Efluentes Sanitários industriais

O subprograma de monitoramento e controle de efluentes sanitários é executado pelas construtoras contratadas para a execução da obra, sob monitoramento e orientação da supervisão ambiental.

Nas obras de instalação do Contorno Rodoviário de Florianópolis as construtoras optaram pela utilização de banheiros químicos nas frentes de serviços e canteiros de obras, e por banheiros de alvenaria com sistema fossa-filtro-sumidouro em escritórios e alojamentos. Nos banheiros químicos a manutenção e higienização, assim como o recolhimento dos efluentes sanitários são realizados periodicamente por empresa licenciada, conforme evidenciado na Figura 13, sendo que os comprovantes de destinação são enviados mensalmente para a ALS nos relatórios de acompanhamento ambiental.

Figura 13 - Higienização e recolhimento do efluente do banheiro químico instalado



Fonte: Avistar Engenharia (2016).

O controle dos quantitativos de efluentes, condições de higiene de cada um destes banheiros ou das áreas de armazenamento de óleos, graxas e combustíveis são verificadas com frequência diária nas frentes de trabalho. Caso haja algum tipo de irregularidade relacionada a gestão dos efluentes, a construtora é notificada para que adeque a situação.

Foi verificado que a execução do programa vem atendendo ao proposto no PBA, tendo em vista que a comprovação periódica de atividades de manutenção e recolhimento e destinação correta dos efluentes bem como o controle ambiental para evitar e mitigar possíveis danos ambientais.

5.2.1.4 Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos

O monitoramento e controle dos processos erosivos é realizado pela supervisão ambiental do empreendimento que realiza vistorias durante a execução da obra.

Foi verificado que, em atendimento ao previsto no PBA aprovado pelo IBAMA, a equipe de supervisão ambiental e equipe de obras analisa o cronograma da obra

definindo os controles ambientais necessários e avaliando os pontos suscetíveis a erosões identificados no PBA, que são considerados frágeis, orientando na execução das medidas de proteção.

As medidas de controle ambiental de processos erosivos evidenciadas em campo foram a proteções de taludes (Figura 14), instalação de barreiras de siltagem (Figura 15) para evitar o assoreamento de corpos hídricos e desestabilização de taludes, enrocamento com rochas (Figura 16) bem como a execução de drenagens definitivas previstas em projeto (Figura 17).

Figura 14 - Grama em placa para proteção de talude



Fonte: Avistar Engenharia (2016).

Figura 15 - Barreira de siltagem para contenção de sedimentos no rio Maruim



Fonte: Avistar Engenharia (2016).

Figura 16 - Drenagem do rio Felício com enrocamento de pedras



Fonte: Avistar Engenharia (2016).

Figura 17 - Escada hidráulica – Sistema de drenagem e hidrossemeadura



Fonte: Avistar Engenharia (2016).

Foi verificado que as diretrizes definidas no subprograma aprovado são atendidas e que o monitoramento é executado conforme aprovado pelo IBAMA.

5.2.1.5 Subprograma de Controle e Minimização de Supressão

A supressão vegetal nas áreas necessárias à execução da obra do Contorno Rodoviário de Florianópolis é aprovada pela Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) emitida pelo IBAMA, que contempla as áreas definidas que, em campo são delimitadas previamente aos cortes, pela equipe responsável pela execução deste subprograma

Até o momento foi realizada a supressão da vegetação tanto nos trechos entre o os Km 177 ao Km 184 e Km 211 ao Km 225. A supressão não está ocorrendo de maneira progressiva e sistemática nos trechos da obra devido a entraves com desapropriações (supressão em áreas segmentadas) com a consequente não liberação de áreas para execução das obras.

No trecho entre os Km 211 ao Km 215, iniciado em 2014, a supressão da vegetação foi concluída em setembro de 2015. Nos demais trechos as atividades de supressão se encontram em andamento. O material suprimido foi cortado em toras de

1 metro e armazenado em pilhas para cubagem. Todo o processo foi enviado ao IBAMA/SC para que os volumes suprimidos fossem lançados no sistema DOF.

Foram evidenciadas em campo a realização dos procedimentos de delimitação das áreas de supressão (Figura 18), supressão de indivíduos em áreas liberadas (Figura 19) e empilhamento de madeira cortada seguindo o procedimento aprovado pelo IBAMA (Figura 20).

Figura 18 - Faixa de domínio com supressão autorizada demarcada com fita-zebrada



Fonte: Autora (2015).

Figura 19 - Atividades em área de supressão liberada



Fonte: Autora (2016).

Figura 20 - Pátio de estocagem de madeira suprimida, conforme procedimento aprovado no PBA



Fonte: Autora (2016).

As empresas responsáveis pela supressão apresentaram documentação regular, funcionários com treinamentos e habilitações adequadas, sendo que toda mobilização foi precedida de capacitações e/ou integração, conforme previsto no PBA. Além disto, são realizados treinamentos nas frentes de obra, que objetivam orientar técnica e padronização de procedimentos.

Os procedimentos realizados no decorrer da supressão vegetal, em relação às recomendações do PBA, têm obtido resultados satisfatórios, no que diz respeito ao acompanhamento técnico e às medidas de proteção ambiental preconizadas neste Subprograma.

5.2.1.6 Subprograma de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas, Ruídos e Vibrações na fase de Construção

Referente as atividade de controle e monitoramento de emissões atmosféricas, verificou-se que, segundo informações dos relatórios de execução das campanhas, foram realizadas 14 campanhas de monitoramento de emissões atmosféricas, conforme apresentado no Quadro 1, e contabilizadas 99 amostras, 94 dias de

monitoramento e 2.376 horas de esforço amostral no propósito de coleta de parâmetros relacionados com a qualidade do ar no período das obras do Contorno Rodoviário de Florianópolis.

Quadro 6 - Datas das campanhas de monitoramento da qualidade do ar

Campanhas	Datas	Semestre de Obras	Pontos Amostrados	Total	Horas amostrais
Campanha pré-obra	28 e 29/04/14	1º	2	2 dias	48
Campanha 1	14, 16 e 17/07/14	1º	2	3 dias	48
Campanha 2	15, 16, 17, 22 e 25/09/14	1º	5	5 dias	120
Campanha 3	11 a 17/11/14	2º	5	7 dias	120
Campanha 4	23 a 29/01/15	2º	5	6 dias	120
Campanha 5	17, 19, 26 e 27/03/15	2º	5	4 dias	120
Campanha 6	11, 12 e 13/05/15	3º	5	3 dias	120
Campanha 7	13 a 16/07/15	3º	5	4 dias	120
Campanha 8	03 e 04/09/15, 08 a 10/09/15	3º	5	5 dias	120
Campanha 9	16 a 20/11/15	4º	5	5 dias	120
Campanha 10	22/03/16 a 05/04/16	4º	11	16 dias	264
Campanha 11	23/05/16 a 03/06/16	5º	11	9 dias	264
Campanha 12	27/06/16 a 07/07/16	5º	11	10 dias	264
Campanha 13	12/09/16 a 20/09/16	5º	11	9 dias	264
Campanha 14	21/11/16 a 02/12/16	6º	11	8 dias	264
Totais			99	94 dias	2.376

Fonte: ALS (2016).

Foi verificada também a realização, conforme previsto, da análise através de “Índice de Qualidade do Ar e Saúde”. A CETESB (2016) cita que “o índice de qualidade do ar é uma ferramenta matemática desenvolvida para simplificar o processo de divulgação da qualidade do ar”. Os dados são utilizados para divulgação dos resultados para a comunidade.

As campanhas (Figura 21) foram realizadas na periodicidade recomendada e avaliaram os parâmetros estabelecidos pelo PBA.

Figura 21 - Monitoramento de qualidade do ar - Campanha 14



Fonte: ALS (2016).

Adicionalmente aos monitoramentos previstos, a ALS monitora os níveis de emissões da frota terceirizada através do Programa Despoluir, vinculado a Confederação Nacional de Transportes (CNT), Serviço Social do Transporte (SEST) e Serviço Nacional de Aprendizagem dos Transportes (SENAT). Este monitoramento é realizado com o opacímetro (Figura 22) em todos os veículos movidos a diesel e que prestam serviços à obra.

Figura 22 - Monitoramento de frota sendo realizado na obra do contorno



Fonte: ALS (2016).

Verifica-se desta maneira que as ações previstas no PBA estão sendo atendidas, estando este item do subprograma em conformidade com a condicionante ambiental aprovada.

Com relação ao monitoramento e controle de ruídos, verificou-se que foram executadas até o momento 14 monitoramentos de ruídos (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), com frequência bimestral nas obras do Contorno Rodoviário, sendo cadastrados 20 pontos fixos e cinco pontos móveis localizados nas frentes de obras, todos no período diurno. Não foram evidenciados trabalhos noturnos até o momento sendo que o monitoramento neste período não foi necessário.

Quadro 7 - Datas das campanhas de monitoramento de ruídos

Campanhas	Datas
Campanha Pré-obra	28/05/2014
Campanha 1	21, 22 e 23/07/2014
Campanha 2	17, 19 e 22/09/2014
Campanha 3	26, 27 e 28/11/2014
Campanha 4	07 e 08/01/2015
Campanha 5	18 e 19/03/2015
Campanha 6	28 e 29/05/2015
Campanha 7	27 e 28/07/2015
Campanha 8	14 e 15/09/2015
Campanha 9	16 e 17/11/2015
Campanha 10	31/03 e 05/04/2016
Campanha 11	23/05 e 24/05/2016
Campanha 12	21/07 e 22/07/2016
Campanha 13	12/09, 16/09 e 19/09/2016
Campanha 14	21/11 e 22/11/2016

Fonte: ALS (2016).

Figura 23 - Ponto de Monitoramento 02 – Campanha 14.



Fonte: ALS (2016).

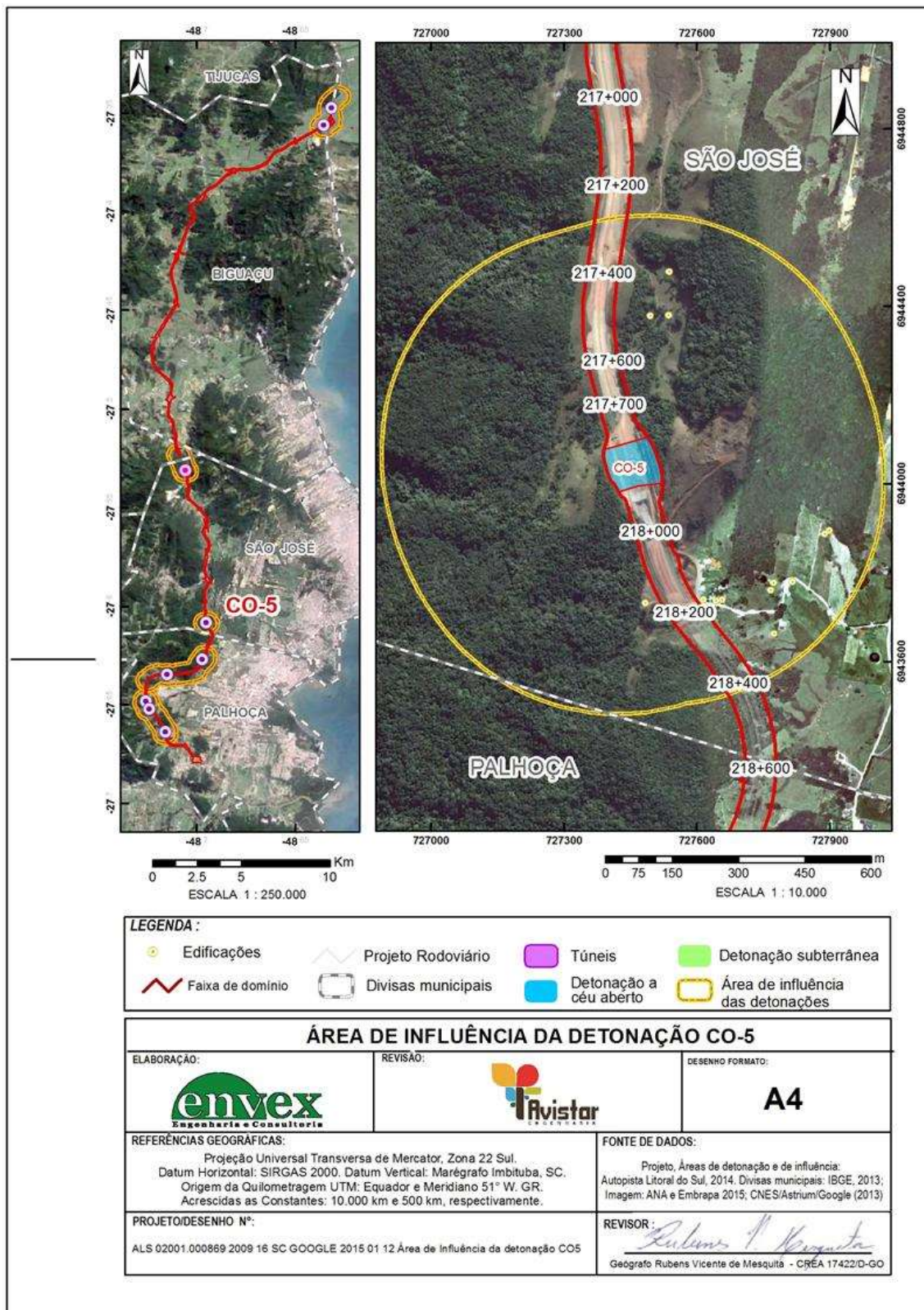
Verificou-se que as campanhas previstas foram realizadas na periodicidade exigida pelo PBA aprovado. Não foram identificados monitoramentos em nas unidades industriais relacionadas à obra, nem visitas técnicas de verificação ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Quanto ao controle de vibrações, o monitoramento foi realizado em detonações para remoção de material de terceira categoria²⁶ em áreas abertas, tendo em vista que as obras em túneis ainda não tiveram início.

No período de desenvolvimento deste trabalho foram realizados 18 eventos de detonações. As atividades ocorreram na área de detonação denominada no programa ambiental como CO-5 (Figura 24) localizada no Km 217 localizado no Bairro Sertão do Maruim, Município de São José/SC.

²⁶ Rochas

Figura 24 - Localização da área de detonação CO-5 e sua zona de influência com respeito ao ruído e vibrações



Fonte: Avistar Engenharia (2016).

Para este ponto (Figura 25), durante a fase de planejamento da detonação, executada pela construtora responsável, foram identificadas por meio das imagens de satélite 14 (quatorze) edificações, próximas ao local de detonação. Para estas, foram elaborados laudos de vistoria cautelar conforme previsto no PBA aprovado pelo IBAMA.

Figura 25 - Foto aérea do vale onde se encontra a área de detonação CO-5.



Fonte: ALS (2016).

Foi evidenciado que, durante as detonações, o procedimento previsto no monitoramento aprovado foi executado sendo que o raio de evacuação para este ponto foi calculado em 700 metros para efeito de uma maior segurança da população envolvida.

O equipamento utilizado para monitoramento das vibrações e ruídos durante as detonações foi um Sismógrafo fabricado pela GEOSONICS, Modelo SS 3000EZ+, serial 280023/2604 com geofone, programado para uma sensibilidade de 0,51 mm/s e microfone para uma sensibilidade de 118 dB conforme evidenciado na Figura 26.

Figura 26 - Técnico acompanhando o monitoramento da 7ª detonação, na área CO-5



Fonte: Avistar Engenharia (2016).

Nos eventos de detonações realizados no período de verificação, conclui-se que os limites de ruídos ficaram abaixo do limite estabelecido pela legislação, exceção da 6ª detonação, onde ocorreu uma anomalia de ruído que atingiu a 140 dB, detectada a uma distância de 240 m do ponto de detonação, dentro da região delimitada pelo perímetro circular de segurança de 500 m estabelecido.

Em razão desta anomalia de ruído foi verificado que a ALS realizou uma reunião técnica, entre as equipes envolvidas no desmonte de rocha, visando a tomada de medidas corretivas adicionais para os próximos eventos de detonação, atendendo desta maneira o solicitado no programa ambiental aprovado pelo IBAMA.

Com relação as vibrações para todos os eventos de detonações executados nas, os valores dos sismogramas para o monitoramento da velocidade máxima da partícula, ficaram abaixo dos limites estabelecidos pela norma.

O plano de comunicação foi executado conforme previsto, sendo que os moradores foram comunicados com 24 horas de antecedência e evacuados durante o evento detonação, atendendo desta maneira o previsto no PBA aprovado pelo IBAMA.

6 CONCLUSÃO

Obras de implantação de infraestrutura rodoviária causam uma série de impactos ambientais que devem ser evitados, mitigados e monitorados durante a fase de implantação.

O Contorno de Florianópolis foi caracterizado como uma obra de grande impacto ambiental e, desta maneira, cumpriu todas as etapas do processo de licenciamento ambiental, desde a elaboração do EIA até a emissão da L.I., que está em vigência.

Com base nos documentos técnicos avaliados pôde-se chegar à conclusão de que as atividades previstas no PBA aprovado pelo IBAMA em 2014 estão sendo executadas conforme previsto.

Este trabalho não se ateve aos resultados das campanhas e monitoramentos previstos no PBA aprovado. Foram apenas analisadas a execução das atividades previstas.

Observou-se também que o PAC foi dividido em seis subprogramas, medida essa que facilitou a apresentação das ações para cada impacto previsto. É possível afirmar que o PAC, em seu desenvolvimento, é capaz de definir as diretrizes com base no planejamento da obra.

Percebe-se que ainda são necessários alguns ajustes com o objetivo de aprofundar as análises realizadas, e apresentadas nos relatórios de acompanhamento, de maneira cumulativa, fornecendo desta maneira um panorama geral da execução de cada subprograma.

Em campo, foi possível comprovar a execução das ações previstas e garantir que o empreendimento Contorno Rodoviário de Florianópolis atende ao solicitado em seu PBA.

De modo geral, tendo em vista o atendimento ao previsto no PBA, poucas sugestões podem ser feitas ao controle ambiental do empreendimento, com relação ao programa analisado. Depois de concluídas as avaliações do presente trabalho, sugere-se que:

- Criar grupos de pesquisa e desenvolvimento ambiental em parceria com instituições de ensino superior local, para o desenvolvimento de atividades de pesquisa relacionadas a gestão e controle ambiental de grandes obras;

- Criar mecanismo para realizar análise da eficácia da execução dos programas ambientais executados;
- Criar rotina de auditoria interna a ser realizada pela supervisão ambiental da obra, nas áreas industriais utilizadas pelo empreendimento;
- Certificar o empreendimento com base na norma ISO 14001:2014.

Como recomendações a título de trabalho futuro, um maior aprofundamento no que diz respeito aos dados produzidos nas campanhas realizadas, buscando verificar o atendimento dos parâmetros definidos pelo órgão licenciador.

Outra questão que pode ser avaliada em trabalhos futuros é a comparação entre os programas de controle ambiental aprovados pelo IBAMA em outros empreendimentos rodoviários, verificando se há uniformidade nos pedidos do instituto com relação aos controles solicitados, parâmetros analisados e periodicidade de monitoramento exigidos.

REFERENCIAS

ARAÚJO, F. M. D. **O licenciamento ambiental no regime de autorização de pesquisa e concessão de lavra**. Disponível em: <<https://goo.gl/NBTW6>>. Acesso em: 15 set. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10151**: Avaliação de ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10152**: Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13969**: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto - construção e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7229**: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9653**: Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004**: Resíduos Sólidos Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13960**: Níveis de Ruído para Conforto Acústico. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

AUTOPISTA LITORAL SUL (ALS). **Relatório Ambiental dos Programas Ambientais**. 2016.

AVISTAR ENGENHARIA LTDA. **Subprograma de Controle, Minimização e Monitoramento de Impactos Provocados pela Construção dos Túneis e de Áreas de Desmonte de Rocha**. Curitiba, 2015.

BARBIERI, José Carlos. Avaliação de impacto ambiental na legislação brasileira. **Rev. adm. Empres.**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 78-85, abr. 1995. Disponível em: <<https://goo.gl/HTyw7K>>. Acesso em: 21 out. 2016.

BEINS, M. I. **Contribuição a concepção de sistemas de gestão ambiental em órgãos gestores de empreendimentos rodoviários**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – UFSC, Florianópolis, 2007.

BORATTO, V. M. **Licenciamento Ambiental de Minerações em Minas Gerais: Novas Abordagens de Gestão**. 2007. 305 f. Dissertação (Mestrado em

Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília. 2007.

BRASIL. Resolução Conama nº 01, de 08 de mar. de 1990. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 abr. 1990.

BRASIL. Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 dez. 1997.

BRASIL. Resolução Conama nº 275, de 25 de abril de 2001. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jun. 2001.

BRASIL. Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 jul. 2002.

BRASIL. Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

BRASIL. Resolução Conama nº 358, de 29 de abril de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 maio 2005.

BRASIL. Resolução Conama nº 397, de 03 de abr. de 2008. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 abr. 2008.

BRASIL. Resolução Conama nº 430, de 13 de maio de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 maio 2011.

CARMO, A. B.; SILVA, A. S. **Licenciamento ambiental federal no Brasil: perspectiva histórica, poder e tomada de decisão em um campo em tensão**. Confins, v. 19, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/58Uk4s>>. Acesso em: 20 out. 2016.

CERVI, T. M. D. **Atuação do Estado Brasileiro para a Sustentabilidade: a Interação Necessária entre Direito e Meio Ambiente**. Disponível em: <<https://goo.gl/zbF1jP>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Padrões de Qualidade do Ar**. Disponível em: <<https://goo.gl/Krvxl1>>. Acesso em: 20 out. 2016.

COSTA, R. M.; SANCHEZ, L. E. Avaliação do desempenho ambiental de obras de recuperação de rodovias. **Rev. Esc. Minas**, Ouro Preto, v. 63, n. 2, p. 247-254, jun. 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/WFhPSK>>. Acesso em: 20 out. 2016.

GALLARDO, Amarilis Lucia Casteli Figueiredo. **Análise das práticas de gestão ambiental da construção da pista descendente da Rodovia dos Imigrantes**. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral) - Escola Politécnica, University of São Paulo, São Paulo, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

LAGO, A. A. C. **Estocolmo, Rio, Joanesburgo**: O Brasil e as três conferências ambientais das Nações Unidas. Brasília: Ministério das Relações Exteriores, 2006. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Caderno de Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <<https://goo.gl/tGJjOr>>. Acesso em: 15 set. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Qualidade do Ar**. Disponível em: <<https://goo.gl/JYZAtb>>. Acesso em: 20 out. 2016.

MPB ENGENHARIA LTDA. **Estudo de Impacto Ambiental do Contorno Rodoviário de Florianópolis (EIA)**. 2013.

MPB ENGENHARIA LTDA. **Programa Básico Ambiental do Contorno Rodoviário de Florianópolis**. 2014.

OLIVEIRA, A. A.; BURSZTYN, M. Avaliação do impacto ambiental de políticas públicas. **Interações**: Revista Internacional de Desenvolvimento Local, v. 2, n. 3, p. 45-56, 2001.

PHILIPPI Jr., A.; BRUNA, G. C. Política e gestão ambiental. In: PHILIPPI JUNIOR, A., ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. (Orgs.). **Curso de gestão ambiental**. Barueri: Manole, 2004. p. 657- 711.

REIS, L. F. S. D; QUEIROZ, S. M. P.; LOPES, J. U. **Gestão Ambiental de Empreendimentos**. Rio de Janeiro: Qualitimark Editora, 2012.

SANCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SHIGUNOV NETO, A.; CAMPOS, L. M. S; SHIGUNOV, T. **Fundamentos da Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2009.

TENÓRIO, J. A. S; ESPINOSA, D. C. R. Controle Ambiental de Resíduos. In: PHILLIP, A. J; ROMÉRO, M. A; BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004.